

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA LOGIKA MATEMATIKA
MINIATUR TANDON AIR TINGKAT TIGA MELALUI
REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)
DI UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh

**SEPTIA EZY PRATAMA
NPM : 1411050385**

Jurusan : Pendidikan Matematika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H/2018**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA LOGIKA MATEMATIKA
MINIATUR TANDON AIR TINGKAT TIGA MELALUI
REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)
DI UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Pembimbing Akademik I : Drs. H. Yahya AD, M.Pd

Pembimbing Akademik II : Dona Dinda Pratiwi, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H/2018**

ABSTRAK

Kemajuan teknologi saat ini beriringan dengan kemajuan ilmu pendidikan. Matematika adalah ilmu yang dikenal abstrak dan memiliki konsep yang hierarkis, sehingga alat peraga dibutuhkan untuk memberikan pembuktian matematika agar mahasiswa belajar secara langsung bagaimana bernalar dan memahami materi secara realistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga logika matematika melalui *realistic mathematics education* yang layak, valid dan efektif sehingga mahasiswa dapat menemukan pengetahuan kembali secara langsung. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development / R&D*) dengan model pengembangan ADDIE melalui langkah-langkah : (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*. Subyek dalam penelitian ini yaitu mahasiswa pendidikan matematika di UIN Raden Intan Lampung. Data penelitian diperoleh dengan teknik wawancara, angket, observasi dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan penulis dalam bentuk aplikasi ini telah dinyatakan valid oleh para ahli yang menguji pada aspek materi dan aspek media; dinyatakan menarik dengan skor 3,33 berdasarkan penelitian pada uji coba kelompok kecil oleh 3 orang mahasiswa dan memperoleh skor 3,35 dari 10 mahasiswa pada uji coba kelompok besar secara *purposive sampling*; serta hasil nilai *N-gain* sebesar 0,80 dengan efektifitas dalam kategori tinggi berdasarkan hasil uji lapangan pada 1 kelas mahasiswa yang baru saja menempuh mata kuliah logika matematika. Alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) telah layak dan valid untuk digunakan mahasiswa di UIN Raden Intan Lampung.

Kata kunci: Alat peraga, logika matematika, miniatur tandon air, *realistic mathematics education*.



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721780887

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN ALAT PERAGA LOGIKA
MATEMATIKA MINIATUR TANDON AIR TINGKAT TIGA
MELALUI *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME)
DI UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

**Nama : Septia Ezy Pratama
NPM : 1411050385
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Drs. H. Yahya AD, M.Pd
NIP. 19590920 198703 1 003**

**Dona Dinda Pratiwi, M.Pd
NIP. 1900410201503 2 004**

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc
NIP. 19791128 200501 1 005**



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721780887

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN ALAT PERAGA LOGIKA MATEMATIKA MINIATUR TANDON AIR TINGKAT TIGA MELALUI *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) DI UIN RADEN INTAN LAMPUNG”**, disusun oleh Nama: **Septia Ezy Pratama, NPM: 1411050385**, Jurusan: **Pendidikan Matematika**, telah diujikan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari / tanggal: **Senin/ 31 Desember 2018 pukul 08.00 s.d 10.00 WIB**

TIM MUNAQSYAH

Ketua Sidang : **Meisuri, M.Pd.**

Sekretaris : **M. Syazali, M.Si**

Penguji Utama : **Netriwati, M.Pd.**

Penguji I : **Yahya AD, M.Pd.**

Penguji II : **Dona Dinda Pratiwi, M.Pd.**

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Chabul Anwar, M.Pd

NIP. 19560810 198703 1 001

MOTTO

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِنْ كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ ﴿٧﴾

“dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan; "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), Maka Sesungguhnya azab-Ku sangat pedih”¹

(Q.S. Ibrahim: 7)

الَّذِينَ ءَامَنُوا وَتَطْمَئِنُّ قُلُوبُهُمْ بِذِكْرِ اللَّهِ أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ ﴿٢٨﴾

“(yaitu) orang-orang yang beriman dan hati mereka menjadi tenteram dengan mengingat Allah. Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram”²

(Q.S. Ar Ra'd: 28)



الْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ فَلَا تَكُونَ مِنَ الْمُمْتَرِينَ ﴿١٤٧﴾

“Kebenaran itu adalah dari Tuhanmu, sebab itu jangan sekali-kali kamu Termasuk orang-orang yang ragu”³

(Q.S Al-Baqarah: 147)

¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahan* (Bandung:2012): 256.

² *Al-Qur'an, ibid. h. 252.*

³ *Al-Qur'an, ibid. h. 23.*

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil ‘alaamin Dzat yang Maha Sempurna yang telah memberikan rahmat dan kasih sayang serta ilmu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga Allah Subhana Wata’alaa limpahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wassalam beserta keluarganya dan seluruh sahabat, tabiin dan tabiut tabiin yang senantiasa gigih memperjuangkan risalah-Nya. Kupersembahkan kumpulan lembaran dari karya kecilku ini sebagai bukti cinta dan kasih sayangku kepada:

Orang Tua dan Keluargaku

Terima kasih kepada kedua Orang Tuaku tercinta, dengan cinta kasihnya telah berjuang dan tulus ikhlas memanjatkan doa-doa terbaik untuk putrinya.

Terima kasih untuk Ayahanda Asep Derajat yang selalu menyayangi dan mendoakan keberhasilanku. Derajat ibu tiga tingkat diatas ayah, untuk itu kupersembahkan sedikit tulisanku ini untuk Ibunda Seri Hartati S yang tak pernah henti mencurahkan kelembutan dan kasih sayang dalam membesarkanku, ketegaran dan nasihat beserta kekuatan doa darimu seperti pelecut yang mampu membangkitkan semangat dikala diri ini futur, yang selalu menanamkan pikiran positif dalam menyikapi arti kehidupan dengan senyuman, seorang sosok inspirator terbaikku setelah ummul mukminin. Alhamdulillah, Allah Subhana Wata’alaa telah menjadikanku buah hati dari figur hebat dan istimewa seperti kalian, ayah dan ibuku tercinta.

Terima kasih juga untuk keluarga yang selalu memberikan semangat dan doa untuk kesuksesan dalam menyelesaikan pendidikan ini. Sepupu-sepupu yang telah menemani, menjaga, dan memberikan keceriaan serta saran terbaiknya yang tidak dapat kusebutkan satu persatu.

Terima kasih juga kepada saudara-saudara seperjuanganku 6 sekawan, sahabat CG, Matematika G 2014, KKN, PPL, koswan, kerabat matematika dan lain-lain yang sangat ku sayangi, terimakasih untuk gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga semasa kuliah hari-hariku menjadi lebih berarti dan bermakna.

Institusi

Terima kasih untuk Prodi Pendidikan Matematika atas ilmu dan motivasi dari dosen-dosen terbaik, dosen pembimbing dan penguji sidang, terkhusus Almamater kebanggaanku UIN Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama **Septia Ezy Pratama** dilahirkan di Desa Negeri Baru, Kec. Blambangan umpu, Kab. Way Kanan pada tanggal 21 Maret 1997. Penulis merupakan anak tunggal dari Bapak Asep Derajat dan Ibu Seri Hartati S.

Penulis memulai pendidikan pada tahun 2002 di Sekolah Dasar (SD) Negeri 02 Negeri Baru, penulis lulus pada tahun 2008. Selanjutnya dilanjutkan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 01 Blambangan Umpu dan lulus pada tahun 2011. Penulis melanjutkan sekolah lagi di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 01 Blambangan Umpu dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 tersebut penulis melanjutkan pendidikannya kejenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan jurusan Program Studi Pendidikan Matematika. Saat mengemban ilmu di perguruan tinggi, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Juli 2017 di Desa Gedung Harta, Kec. Penengahan, Kab. Lampung Selatan. Pada bulan Oktober 2017 penulis mengikuti kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 5 Bandar Lampung. Selain itu penulis pernah mengikuti Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS) di SMP dan SMA, Forum Anak Nasional (FAN) di Bandar Lampung, saat Kuliah penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Matematika (HIMATIKA) dan pada tahun 2018 mengikuti lomba media pembelajaran di Universitas Sebelas Maret (UNS).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohiim,

Alhamdulillah atas segala rahmat dan hidayah yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Alat Peraga Logika Matematika Miniatur Tandon Air Tingkat Tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) Di UIN Raden Intan Lampung”** dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung. Dalam menyelesaikan skripsi penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Bapak Dr. Nanang Supriyadi, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika. Terima kasih atas petunjuk, saran dan arahan yang telah diberikan selama masa studi di UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Drs. H. Yahya AD, M.Pd selaku pembimbing Akademik dan juga sebagai pembimbing I Skripsi. Terima kasih atas saran, nasihat serta arahan yang telah diberikan selama meluangkan banyak waktu dalam memberikan bimbingan.

4. Ibu Dona Dinda Pratiwi, M.Pd selaku Pembimbing II Skripsi. Terima kasih atas kesabaran dan waktu yang telah diluangkan untuk memberikan arahan dan bimbingan hingga skripsi ini selesai.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Terima kasih atas ilmu, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama masa studi.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu.

Semoga dengan bantuan dan arahan yang telah diberikan akan dibalas oleh Allah Subhana Wata'ala dengan amal dan kebaikan yang melimpah. Penulis menyadari keterbatasan kemampuan yang ada pada diri penulis. Untuk itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhirnya, semoga skripsi ini berguna bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2018.

Penulis,

Septia Ezy Pratama

1411050385

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMA PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB 1 PENDAHULUAN.	 1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Batasan Masalah.	12
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian.....	12
G. Ruang Lingkup Penelitian.....	14
H. Definisi Operasional.....	15
 BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	 16
A. Kajian Teori.	16
1. Media Pembelajaran.....	16
a. Pengertian Media	16
b. Fungsi Media	17
c. Peranan Media Pembelajaran dalam Konteks Belajar	18
d. Macam-macam Media.....	20
2. Alat Peraga.....	22
a. Pengertian Alat Peraga.....	22
b. Fungsi dan Nilai Alat Peraga	24
c. Manfaat dan Kelebihan Alat Peraga	26
d. Jenis Alat Peraga.....	27
e. Penerapan Alat Peraga dalam Pengajaran.....	29
3. Miniatur Tandon Air Tingkat Tiga	36
4. Pendekatan RME (<i>Realistic Mathematics Education</i>).....	37

a. Pengertian Pendekatan	37
b. RME (<i>Realistic Mathematics Education</i>)	38
c. Pengembangan Alat Peraga dengan RME	42
5. Logika Matematika	44
a. Sejarah Logika Matematika	44
b. Materi	45
B. Kerangka Berfikir	56
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.	61
A. Jenis Penelitian	61
B. Tempat Penelitian	61
C. Prosedur Penelitian Pengembangan	62
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).	63
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>).	64
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	65
4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	65
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	66
D. Populasi dan Sampel	68
E. Jenis Data	68
1. Data Kuantitatif	68
2. Data Kualitatif	68
F. Pengumpulan Data	68
1. Teknik Pengumpulan Data	68
a. Wawancara	69
b. Observasi	69
c. Angket (Kuesioner)	69
d. Tes	70
2. Instrumen Penelitian	70
a. Studi Pendahuluan	70
b. Validasi Ahli	70
c. Angket Respon Mahasiswa	71
d. Tes	71
G. Teknik Analisis Data	71
1. Analisis Data Validasi Ahli	72
2. Analisis Uji Coba Produk	73
3. Analisis Uji Keefektifan	74

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	76
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan.....	76
1. <i>Analysze</i> (Tahap Analisis).....	76
2. <i>Design</i> (Tahap Perancangan)	78
3. <i>Development</i> (Tahap Pengembangan)	80
a. Pembuatan Draft Media	81
b. Penyuntingan.....	87
c. Validasi Produk.....	88
d. Revisi Pembuatan Produk	99
4. <i>Implementation</i> (Tahap Implementasi)	112
a. Uji Coba kelompok Kecil	112
b. Uji Coba kelompok Besar	114
c. Uji Efektivitas	115
5. <i>Evaluation</i> (Tahap Evaluasi).....	117
B. Pembahasan.....	117
1. Kajian Produk Akhir	117
2. Kelebihan dan Kekurangan Produk	131
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	133
A. Kesimpulan.....	133
B. Saran	134
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kebenaran Negasi.....	47
2.2 Kebenaran Konjungsi.	47
2.3 Kebenaran Disjungsi.....	48
2.4 Kebenaran Implikasi.....	49
2.5 Kebenaran Biimplikasi.	50
2.6 Tautologi.....	51
2.7 Kontradiksi	51
2.8 Kebenaran implikasi, konvers, invers, kontraposisi	52
3.1 Skor Penilaian Validasi Ahli	72
3.2 Kriteria Validasi Ahli	73
3.3 Skor Penilaian Uji Coba	73
3.4 Kriteria Untuk Uji Kemenarikan	74
3.5 Skor Penilaian Uji Efektivitas	75
4.1 Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Materi.....	89
4.2 Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Materi.....	90
4.3 Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Media	94
4.4 Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Media	96
4.5 Saran Perbaikan Validasi Ahli Materi	99
4.6 Saran Perbaikan Validasi Ahli Media.....	102
4.7 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	113
4.8 Hasil Uji Coba Kelompok Besar	114
4.9 Hasil Perhitungan Pretest dan Posttest	116
4.10 Rekapitulasi Nilai N-Gain	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Salah Satu Jawaban Pra Penelitian	4
1.2 Tabel Kebenaran.....	6
2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale.....	35
2.2 Alur Kerangka Berfikir.....	58
3.1 Alur Model Pengembangan ADDIE.....	63
3.2 Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	67
4.1 <i>Splash Screen 1</i>	81
4.2 <i>Splash Screen 2</i>	82
4.3 Menu Utama	83
4.4 Tampilan Isi Menu Sejarah Logika Matematika	84
4.5 Tampilan Isi Menu Materi	84
4.6 Tampilan Alat peraga 1	85
4.7 Tampilan Alat peraga 2	85
4.8 Tampilan Soal.....	86
4.9 Tampilan Soal Tautologi/Kontradiksi	86
4.10 Menu Tentang.....	87
4.11 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1	90
4.12 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2.....	91
4.13 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1 dan Tahap 2	93
4.14 Grafik Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1	95
4.15 Grafik Hasil Validasi Ahli Media Tahap 2	97
4.16 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1 dan Tahap 2	98
4.17 Tampilan Perbaikan Pada Tabel Arti dan Simbol Logika Matematika	100
4.18 Tampilan Referensi Pada Materi.....	101
4.19 Perbaikan <i>Background</i> Pada Media	103

4.20 Perbaikan Gambar dan Tata Penulisan 1	104
4.21 Perbaikan Gambar dan Tata Penulisan 2	106
4.22 Perbaikan Alat Peraga Miniatur Tandon Air	107
4.23 Tampilan Perbaikan Ikon Instruksi (<i>i</i>) Pada Soal	108
4.24 Penambahan Kata “Tekan” Pada Petunjuk Soal	109
4.25 Menghilangkan Menu <i>Exit</i> Pada Menu Utama	110
4.26 Tampilan Perbaikan Button.....	111



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Wawancara Awal Terhadap Pengembangan Alat Peraga	I
2. Pedoman wawancara Pra-Penelitian	II
3. Data Hasil Wawancara Awal	III
4. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan	V
5. Lembar Penilaian Peserta Didik.....	VII
6. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Alat Peraga	X
7. Instrumen Penilaian Alat Peraga Ahli Materi	XI
8. Penjabaran Kriteria Instrumen Alat Peraga Ahli Materi.....	XIV
9. Instrumen Penilaian Alat Peraga Ahli Media.....	XXII
10. Penjabaran Kriteria Instrumen Alat Peraga Ahli Media	XXV
11. Kisi Instrumen Respon Mahasiswa	XXXIII
12. Penjabaran Kriteria Instrumen Respon Mahasiswa	XXXV
13. Angket Respon Mahasiswa	XL
14. Daftar Nilai Hasil Ujian Mata Kuliah Logika Matematika.....	XLIII
15. Daftar Nama Responden Uji Kelompok Kecil.....	XLIV
16. Hasil Uji Kemenarikan Kelompok Kecil	XLV
17. Daftar Nama Responden Uji Kelompok Besar	XLVI
18. Hasil Uji Kemenarikan Kelompok Besar.....	XLVII
19. Daftar Nama Responden Uji Efektivitas.....	XLVIII
20. Hasil Data Uji Coba Pre test	XLIX

21. Hasil Data Uji Coba Post test.....	L
22. Data Nilai N-Gain	LI
23. Data Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Materi.....	LIII
24. Data Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Materi.....	LIV
25. Data Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Media	LV
26. Data Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Media	LVII
27. Dokumentasi Pra Penelitian	LVIII
28. Dokumentasi Penelitian.....	LX



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi merupakan sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan saat ini, seperti adanya berbagai aplikasi yang dapat memudahkan aktivitas gerak manusia, kemajuan teknologi juga selalu beriringan dengan kemajuan ilmu pendidikan. Hakikat dari ilmu pendidikan adalah ilmu yang dikonstruksi, dikembangkan, dan diterapkan dalam pendidikan.¹ Mengembangkan suatu ilmu pendidikan juga harus melihat tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran, salah satu yang menunjang dalam tercapainya tujuan pembelajaran adalah adanya sebuah media pembelajaran.

Media pembelajaran yang biasa digunakan salah satunya yaitu alat peraga. Alat peraga merupakan media pembelajaran yang akan membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Alat peraga dalam pembelajaran memiliki peranan penting sebagai alat bantu guna menciptakan pembelajaran yang efektif. Fungsi utama dari alat peraga yaitu menurunkan keabstrakan dari konsep. Peserta didik tampak kesulitan mengartikulasikan alasan dalam memahami tulisan suatu bacaan, karena

¹ Sudarwan, Danim, *Pengantar Kependidikan* (Bandung: Alfabeta, 2013), 7.

peserta didik memiliki cara berbeda dalam mencari dan memproses suatu informasi.²

Adanya alat peraga ini maka hal-hal yang abstrak dapat disajikan dalam model-model berupa benda konkrit, dimana benda tersebut dapat dilihat, dimanipulasi dan di utak-atik sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

Pada dunia pendidikan terdapat salah satu mata pelajaran yang dikenal abstrak yaitu matematika. Matematika disebut sebagai induk dari semua pengetahuan, pada ilmu matematika konsep yang ada bersifat hierarkis. Salah satu kemampuan peserta didik yang diharapkan yaitu mampu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep secara luwes.³

Peranan matematika juga sangat penting sebagai dasar logika atau penalaran.⁴ Pada jurusan matematika materi yang berhubungan dengan dasar logika atau penalaran tersebut terdapat pada mata kuliah logika matematika. Logika matematika berhubungan dengan seluruh jenis penalaran juga pembuktian matematika.⁵ Penalaran sendiri merupakan kemampuan dan keterampilan dasar yang bukan sekedar matematika. Dalam pembelajaran matematika, pembuktian

² Dona Dinda Pratiwi, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sesuai Dengan Gaya Kognitif Dan Gender', Jurnal Pendidikan Matematika, 6.2 (2015), 132.

³ Sutarto Hadi, *Pendidikan Matematika Realistik* (Jakarta: Raja Grafindo, 2017), 198.

⁴ Aji Arif Nugroho and others, 'Pengembangan Blog Sebagai Media Pembelajaran Matematika', Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika, 8.2 (2017), 198.

⁵ Danny Manongga and Yessica Nataliani, *Matematika Diskrit* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013).

memilik peran penting dan salah satu faktor utama yang membedakan matematika dengan pengetahuan lainnya.⁶

Berdasarkan pra penelitian yang penulis lakukan, terdapat dua dosen pengampu mata kuliah logika matematika di Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung pada ajaran tersebut. Setelah beberapa pertimbangan penulis akhirnya memilih salah satu dosen yaitu Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd. untuk melakukan pra penelitian analisis kebutuhan, saat wawancara dosen tersebut memaparkan bahwa dalam kegiatan pembelajaran di kelas, pendidik menggunakan sistem belajar konvensional dengan menggunakan metode ceramah, dimana peserta didik belajar menggunakan buku paket dan mencatat apa yang diberikan oleh pendidik saja, meski dalam pembelajaran tersebut kemampuan peserta didik dinilai baik, namun perlu adanya suasana belajar baru agar peserta didik dapat belajar dengan lebih aktif. Selain itu, pendidik hingga saat ini pun belum menemukan adanya suatu media pembelajaran berupa alat peraga yang dapat menjelaskan konsep dari materi logika matematika ini, dan masih banyak peserta didik yang menanyakan hubungan materi yang diajarkan dengan dunia riil atau dalam kehidupan sehari-hari. Melihat hal tersebut, maka dosen pengampu mata kuliah logika matematika ini juga mengharapkan hadirnya suatu terobosan baru berupa alat peraga, agar pembelajaran di kelas bisa lebih aplikatif, bermakna dan berkesan.

⁶ Luh Putu Ida Harini and Tjokorda Bagus Okta, 'Penggunaan Mind Map dalam Pembuktian Matematika', Jurnal Matematika, 6.1 (2016), 57.

Hal ini selaras dengan data yang diperoleh berdasarkan pengamatan yang dilakukan penulis dengan memberikan kuesioner kepada 27 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah logika matematika di UIN Raden Intan Lampung.

Berdasarkan kuesioner tersebut diperoleh data dengan skor 3,26 atau setara dengan 22 orang berpendapat bahwa belum dapat mengaplikasikan materi matematika dengan kehidupan sehari-hari, sedangkan skor 0,74 berpendapat sebaliknya. Selanjutnya dengan skor 3,55 atau setara 24 orang mahasiswa sangat tertarik dan mengharapkan adanya alat peraga sebagai bahan ajar, sedangkan 3 orang mahasiswa atau setara dengan skor 0,44 memilih buku paket sebagai bahan ajar. Data di atas menunjukkan bahwa mahasiswa menginginkan bahan ajar yang dapat berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yakni berupa alat peraga.

Buatlah tabel kebenaran & pernyataan berikut :

$$(p \vee \neg q) \rightarrow \neg p$$

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$p \vee \neg q$	$(p \vee \neg q) \rightarrow \neg p$
B	B	S	S	B	(B)
B	S	S	B	B	(B)
S	B	B	S	S	S
S	S	B	B	S	S

Gambar 1.1 Salah satu jawaban soal Pra Penelitian Mahasiswa

Berdasarkan gambar 1.1 di atas dapat dilihat bahwa salah satu jawaban mahasiswa UIN Raden Intan Lampung yang telah menempuh mata kuliah logika matematika, dalam menjawab soal yang penulis berikan pada saat pra penelitian, berkaitan dengan pembuktian pada tabel kebenaran logika matematika, bahwa masih terdapat mahasiswa yang menjawab soal dengan kurang tepat. Sehingga,

dapat dikatakan masih kurangnya pemahaman mahasiswa pada materi disjungsi, konjungsi, implikasi, dan biimplikasi pada logika matematika. Hal ini senada dengan pendapat Netriwati pada penelitiannya tentang kemampuan berfikir logis matematis menggunakan rangkaian listrik pada materi logika matematika, dari hasil pengamatannya menunjukkan bahwa belum semua mahasiswa mampu memiliki daya nalar yang baik, hal ini disebabkan karena mahasiswa mengatakan hanya menghafal tabel kebenaran yang diberikan oleh pendidik saja tanpa ada pembuktian yang jelas.⁷ Hal ini pun dibenarkan dengan pendapat Billy Suandito yang mengatakan pentingnya suatu pembuktian dan motivasi mendasar mengapa orang perlu membuktikan suatu pernyataan matematika, yaitu untuk meyakinkan bahwa apa yang selama ini dianggap benar adalah memang benar. Jika kita belajar dengan membuktikan maka kita tidak hanya membuktikan fakta yang sudah ada, tetapi kita dapat memberikan penjelasan dari fakta tersebut, sehingga pembuktian memiliki fungsi sebagai pemahaman.⁸

Pendidik biasanya hanya memberikan rumus formal dan contoh soal, selama pembelajaran berlangsung pendidik menjelaskan materi tabel kebenaran seperti pada contoh gambar dibawah ini secara verbalisme dan hanya menerapkan metode menghafal kepada peserta didik.

⁷ Netriwati, 'Meningkatkan Kemampuan Berfikir Logis Matematis Mahasiswa Dengan Menggunakan Rangkaian Listrik Pada Materi Logika Di IAIN Raden Intan Lampung', Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika, 6.1 (2015), 79.

⁸ Billy Suandito, 'Bukti Informal Dalam Pembelajaran Matematika', Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 8.1 (2017), 17.

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
B	B	B	B	B	B
B	S	S	B	S	S
S	B	S	B	B	S
S	S	S	S	B	B

Gambar 1.2 Tabel Kebenaran

Kita semua sudah mengalami pengajaran seperti ini, hasilnya peserta didik tidak mengerti apa yang diuraikan dalam bukti tersebut, pada akhirnya peserta didik hanya menghafal rumus akhir dan mengingat-ingat bukti, setelah beberapa lama, semua materi tersebut dilupakan. Sehingga pentingnya membuktikan suatu kebenaran dari rumus formal tersebut untuk memberikan kesan lebih bermakna pada diri peserta didik. Pada pembelajaran yang terjadi biasanya hanya menggunakan fakta yang sudah tertulis dalam buku atau teks, maka disini perlu adanya suatu pemahaman yaitu suatu bukti yang tidak hanya membuktikan suatu fakta, tetapi juga memberikan penjelasan tentang fakta tersebut sehingga peserta didik akan lebih tertantang dalam pembelajaran matematika.⁹ Proses pembuktian pernyataan matematika tersebut akan sangat mudah dan terbantu dengan adanya sebuah alat peraga yang dapat menjelaskan fakta dan membuktikan rumus-rumus tersebut, karena memperoleh lebih diutamakan daripada seberapa banyak pengetahuan yang diperoleh peserta didik.¹⁰

⁹ *Ibid.* h.17.

¹⁰ *Ibid.* h.15.

Sebagaimana di dalam Al-Quran telah dijelaskan bahwa ilmu pengetahuan itu sangat penting.¹¹ Sebagaimana ditegaskan dalam hadist Nabi Shallallahu ‘alaihi wa sallam, “bahwasannya bagi tiap-tiap sesuatu ada alat untuk mensucikannya, dan alat untuk mensucikan hati adalah dzikrullah”.¹² Hadist tersebut menjelaskan pesan tersirat bahwa dari tiap-tiap sesuatu mempunyai atau dapat diwakili dengan suatu alat, dalam artian bahwa terdapat alat yang dapat membantu seseorang dalam hal apapun terlebih dalam memahami ilmu pengetahuan. Hal ini juga sejalan dan berkaitan dengan hadist yang pernah disebutkan oleh Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam yang mewakili contoh dari alat peraga yaitu:

عَنْ سَهْلِ بْنِ سَعْدٍ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: أَنَا وَكَافِلُ الْيَتِيمِ فِي الْجَنَّةِ هَكَذَا « وَأَشَارَ بِالسَّبَّابَةِ وَالْوُسْطَى وَفَرَّجَ بَيْنَهُمَا شَيْئًا

Dari Sahl bin Sa’ad Radhiallahu ‘anhu dia berkata: Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda: *”Aku dan orang yang menanggung anak yatim (kedudukannya) disurga seperti ini”*, kemudian beliau Shallallahu ‘alaihi wa sallam mengisyaratkan jari telunjuk dan jari tengah beliau shallallahu ‘alaihi wa sallam, serta agak merenggangkan keduanya. [HR al-Bukhari no.4998 dan 5659].¹³

Pada hadist tersebut Rasulullah Sallallahu ‘alaihi wa sallam menerapkan suatu peragaan yang berkaitan dengan alat peraga yaitu beliau Sallallahu ‘alaihi wa sallam menunjukan kedua jari beliau sebagai perumpamaan sehingga dapat dipahami perkataan beliau dengan mudah. Merujuk dari hadist di atas sudah

¹¹ Rubhan Masykur, ; Nofrizal, and ; Muhamad Syazali, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Macromedia Flash’, Jurnal Pendidikan Matematika, 8.2 (2017), 178.

¹² Yahya AD, ‘Pembinaan Masyarakat Islam Melalui Pendekatan Dzikir Dan Pikir Studi Pada Majelis Ta’lim Ar-Rahman RT 17 Desa Way Huwi Kecamatan Jatiagung Lampung Selatan’, KONSELI: Jurnal Bimbingan Dan Konseling (E-Journal), 4.2 (2017), 112.

¹³ <https://almanhaj.or.id/3364-keutamaan-menyantuni-anak-yatim.html> (diakses pada 13 Januari 2019, Pukul 08.10)

selayaknya dalam perkembangan masa sekarang pun kita membutuhkan suatu alat berupa media pembelajaran yaitu sebuah alat peraga dengan memanfaatkan teknologi yang ada untuk mempermudah dalam memahami pengetahuan.

Peran pendidik juga bukan sekedar pemberi informasi saja, tetapi pendidik harus mampu mendorong agar peserta didik dapat lebih bereksplorasi, serta menemukan pengetahuan kembali secara langsung.¹⁴ Dari hal tersebut maka dibutuhkan pula adanya suatu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan keabstrakan materi, yaitu pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Freudenthal mengembangkan suatu pendekatan teoritis dengan menggabungkan pandangan apa itu matematika, bagaimana peserta didik belajar matematika, dan bagaimana matematika harus diajarkan. Peserta didik tidak boleh dipandang pasif, tapi peserta didik harus menemukan kembali matematika dengan cara mereka sendiri di bawah bimbingan pendidik.¹⁵

Menurut Nurhadi bahwa pembelajaran kontekstual dengan RME dapat membantu pendidik mengaitkan situasi pada dunia nyata dengan materi yang diajarkan, serta peserta didik mampu menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran ini dapat bermakna bagi peserta didik.¹⁶ Sesuai dengan penjelasan bahwa RME berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, maka dapat digunakan alat peraga yang mampu

¹⁴ Netriwati, *Opcit.* h.78.

¹⁵ Billy Suandito, *Opcit.* h.16.

¹⁶ S. Wahyu Susanti, 'Eksperimentasi Model Pembelajaran RME, NHT Dan MPL Terhadap Hasil Belajar Siswa SMPN 3 Balikpapan', 2015, 734.

menjelaskan pembuktian pada materi logika matematika, yaitu sebuah alat peraga berupa miniatur tandon air tingkat tiga.

Sebelumnya telah ada alat peraga berupa miniatur tandon air yang digunakan di tingkat SMA di kota Manna, namun materi yang dijelaskan tandon air tersebut masih sangat sederhana dalam bentuk tandon yang terpisah. Sedangkan pada penelitian ini peneliti ingin mengembangkan alat peraga tersebut menjadi lebih kompleks baik dari segi materi maupun bentuk dari tandon air tersebut. Jika pada penelitian sebelumnya miniatur tandon air tersebut terpisah dalam bentuk tiga dimensi, maka disini peneliti mengembangkan dan memodifikasi tandon air tersebut menjadi miniatur tandon air tingkat tiga dengan fungsi dan bentuk yang berbeda karena disajikan dalam bentuk aplikasi.

Miniatur tandon air tingkat tiga ini merupakan suatu alat peraga yang dirancang dalam skala kecil namun memiliki bentuk dan proses cara kerja yang sama dengan tandon air biasa yang berukuran besar.¹⁷ Alat peraga ini dibuat tiga tingkatan karena sesuai dengan materi logika matematika yang akan dijelaskan, yang terdiri dari penjelasan mengenai konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi serta ingkarannya yang tersusun dalam satu perangkat alat peraga dan tidak terpisah, agar mempermudah peserta didik memahami darimana rumus atau konsep didapat dengan mengalami secara langsung dan menghubungkannya dengan benda nyata, salah satu bahan yang digunakan dalam penggunaan alat

¹⁷ Rahmad Ramelan Setia Budi, 'Penerapan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Melalui Penggunaan Alat Peraga Praktik Miniatur Tandon Air Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Kelas X Sma Negeri 3 Kota Manna', Jurnal Pendidikan Matematika, 2.1 (2008), 66.

peraga ini yaitu air, karena air merupakan salah satu sumber kehidupan yang sangat dibutuhkan dan riil adanya karena selalu berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Seperti dijelaskan pada (QS. QAF: 9) yaitu:

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ

Artinya: “Dan kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam”. (Q.S QAF 50 : 9).¹⁸

Selanjutnya dijelaskan pula pada (QS. Al-Furqan: 49) yaitu:

لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَيِّتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا

Artinya: “Agar (dengan air itu) kami menghidupkan negeri yang mati (tandus), dan kami memberi minum kepada sebagian apa yang telah kami ciptakan, (berupa) hewan-hewan ternak dan manusia yang banyak.” (Q.S. Al-Furqan 25: 49).¹⁹

Pembelajaran menggunakan pendekatan RME dapat memudahkan peserta didik memahami konsep pada materi logika matematika yang terbilang abstrak salah satu nya yaitu pembuktian rumus yang membutuhkan penalaran pada konsep operator logika seperti konjungsi, disjungsi dan lain-lain yang termuat pada pernyataan matematika, dengan mengaplikasikan pada benda konkrit atau riil berupa alat peraga. Selain alat peraga merupakan alternatif dari pemenuhan kebutuhan cara belajar peserta didik tersebut, pembelajaran menggunakan alat peraga berarti mengoptimalkan fungsi seluruh panca indera peserta didik, hal tersebut menjadi salah satu landasan kenapa alat peraga dibutuhkan dalam

¹⁸ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahan* (Bandung: 2012) : 518.

¹⁹ *ibid* , 364.

pembelajaran guna sebagai jembatan untuk mempermudah pendidik mentransfer materi yang ingin disampaikan kepada peserta didik dengan secara langsung mengalami dan membangun konsep menggunakan alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga melalui pemanfaatan teknologi berupa aplikasi, sesuai dengan kondisi tersebut maka perlu dikembangkan media pembelajaran berupa alat peraga berbasis android yang bersifat edukatif dan fleksibel, menurut Ahmad Buchori, dkk berdasarkan penelitiannya menyimpulkan bahwa pemanfaatan *mobile apps* sebagai media pembelajaran matematika lebih baik dari pada pembelajaran konvensional.²⁰

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan judul penelitian **“Pengembangan Alat Peraga Logika Matematika Miniatur Tandon Air Tingkat Tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) Di UIN Raden Intan Lampung ”.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan sebelumnya maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pada pembelajaran logika matematika kebanyakan mahasiswa masih belum memahami konsep pada materi karena sistem belajar yang kurang bermakna, berkesan dan fleksibel.

²⁰ Achmad Buchori, Dina Prasetyowati, and Kartinah, ‘Pengembangan Mobile Learning Pada Mata Kuliah Geometri Dengan Pendekatan Matematik Realistik Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa’, Jurnal Inovasi Pembelajaran, 1.2 (2015), 120.

2. Pendidik belum mampu mengembangkan sebuah media pembelajaran yang dapat mengkonkritkan materi yang abstrak pada logika matematika.
3. Belum adanya sebuah media pembelajaran berupa alat peraga yang dapat menghubungkan konsep pada materi logika matematika dengan dunia real atau nyata.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu pada pengembangan alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga yang disusun berdasarkan konsep pada materi logika matematika dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) pada tingkat mahasiswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana pengembangan alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) di UIN Raden Intan Lampung?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana pengembangan alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) di UIN Raden Intan Lampung.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peserta didik

- a. Peserta didik dapat belajar dan terlibat secara langsung dalam menemukan dan mengkonstruksi konsep pada materi yang dipelajari.
- b. Peserta didik dapat lebih memahami konsep logika matematika secara mudah dan menyenangkan karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
- c. Peserta didik dapat belajar secara individu maupun kelompok sehingga peserta didik lebih mengembangkan potensi, kemampuan dan sikap bekerja sama, serta minat belajar terhadap matematika lebih meningkat karena lebih bervariasi dan tidak membosankan karena fleksibel dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.

2. Bagi Pendidik

- a. Dapat membantu pendidik dalam menyiapkan media pembelajaran yang lebih efektif, kreatif, inovatif dan fleksibel.
- b. Membantu pendidik memberikan pemahaman konsep yang lebih kontekstual pada materi pelajaran yang terbilang abstrak.
- c. Alternatif media pembelajaran matematika yang dapat memotivasi dan memberikan suasana belajar baru bagi peserta didik.

3. Bagi Institusi

- a. Diharapkan dapat meningkatkan kualitas serta mutu hasil pembelajaran matematika khususnya pada materi logika matematika.

- b. Diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif baru berupa media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan institusi dalam proses pembelajaran matematika di institusi yang bersangkutan.

4. Bagi penulis

- a. Diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan serta pengalaman sebagai bekal untuk menjadi pendidik yang berkompeten.
- b. Diharapkan dapat menjadi wadah atau sarana untuk menuangkan ide, gagasan, dan pengetahuan yang diperoleh penulis selama perkuliahan.

G. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Subjek Penelitian

Peserta didik tingkat mahasiswa pendidikan matematika di UIN Raden Intan Lampung.

2. Objek Penelitian

Pengembangan Alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) tingkat mahasiswa di UIN Raden Intan Lampung.

3. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kampus UIN Raden Intan Lampung.

4. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2017/2018.

H. Definisi Operasional

1. Alat peraga merupakan media pembelajaran yang akan membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari, bertujuan untuk membantu pendidik dalam proses belajar mengajar agar peserta didik dapat belajar lebih efektif dan efisien.
2. Logika matematika berhubungan dengan seluruh jenis penalaran juga pembuktian matematika. Materi yang terdapat pada logika matematika ini seperti penghubung kalimat (konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi atau ekuivalensi) dan lain-lain.
3. *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan suatu pendekatan yang berkaitan dengan hal yang bersifat kontekstual atau nyata, pembelajaran dengan RME dapat membantu pendidik mengaitkan situasi pada dunia nyata dengan materi yang diajarkan, serta peserta didik mampu menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran dapat lebih bermakna.
4. Miniatur tandon air tingkat tiga adalah miniatur tandon air yang memiliki sistem atau cara kerja yang sama dengan tandon air (wadah/tempat) biasa yaitu menampung air dan mengalirkan air melalui saluran ataupun keran seperti pada umumnya, miniatur tandon air ini memiliki tiga tingkatan sesuai dengan fungsinya masing-masing dan dibuat dalam skala kecil dengan tujuan supaya lebih efisien dalam penggunaan dan penerapannya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Kata “Media” berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “medium” yang secara harfiah berarti “perantara atau pengantar”. Dengan demikian, media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan.²¹ Dalam proses belajar mengajar kehadiran media mempunyai arti yang cukup penting, dimana dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara.

Media dapat mewakili apa yang kurang mampu pendidik ucapkan melalui kata-kata atau kalimat tertentu, keabstrakan bahan dan konsep pada materi pelajaran pun dapat dikonkretkan dengan kehadiran media ini, sehingga peserta didik akan lebih mudah mencerna dan menerima konsep daripada tanpa bantuan media. Media juga sebagai wahana untuk memberikan pengalaman belajar. Menurut Gagne media dikatakan sebagai komponen sumber belajar yang dapat merangsang peserta didik untuk

²¹ Andi Prastowo, *Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu* (Jakarta: Prenamedia Group, 2015)., 293.

belajar.²² Selain sebagai perantara, ada pula yang berpendapat bahwa media pengajaran meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).²³

b. Fungsi Media

Pada kegiatan belajar tidak selamanya hanya bersentuhan atau berkaitan dengan hal-hal yang konkrit, baik dalam konsep maupun faktanya. Bahkan dalam realitasnya belajar seringkali berkaitan dengan sesuatu yang bersifat kompleks, maya dan berada dibalik realitas. Oleh karena itu, media memiliki andil untuk menjelaskan hal-hal yang abstrak, apalagi ilmu matematika yang sudah sangat terkenal ke abstrakannya sehingga dibutuhkan adanya media serta guna menunjukan hal-hal yang tersembunyi.

Fungsi penggunaan media dalam proses pembelajaran, di antaranya:

- 1) Media sebagai sumber belajar, artinya melalui media peserta didik memperoleh pesan dan informasi untuk membentuk pengetahuan baru.
- 2) Fungsi Semantik, media memberi makna pada setiap kata yang disampaikan atau diucapkan.
- 3) Fungsi Manipulatif, media mampu menampilkan suatu benda atau peristiwa dengan berbagai cara, sesuai kondisi, situasi, tujuan dan sasarannya.
- 4) Fungsi Fiksatif, yaitu kemampuan media menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu objek atau kejadian yang sudah lama terjadi.
- 5) Fungsi Distributif, media dapat menyalurkan dan mendistribusikan informasi secara massal.
- 6) Fungsi Psikologis, media memberi stimulasi belajar peserta didik.²⁴

303. ²² Mohammad Syarif Sumantri, *Strategi Pembelajaran* (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2015),

²³ Wina Sanjaya, *Perencanaan Dan Sistem Pembelajaran* (Jakarta: Pranamedia, 2013)., 205.

c. Peranan Media Pembelajaran dalam Konteks Belajar

Pada hakikatnya proses pembelajaran adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian suatu pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan. Pesan tersebut dapat berupa isi atau materi ajar yang ada didalam kurikulum yang dituangkan atau disampaikan oleh pendidik atau sumber lain ke dalam simbol-simbol komunikasi, yang dimaksud dengan simbol-simbol komunikasi itu sendiri berupa simbol-simbol verbal (kata-kata lisan ataupun tertulis) dan simbol-simbol non-verbal atau visual.

Ada beberapa faktor yang dapat menghambat proses komunikasi. Faktor-faktor itu bisa berupa hambatan psikologis, hambatan kultural serta hambatan lingkungan. Hambatan psikologis seperti minat, sikap, motivasi dan kepercayaan diri. Hambatan kultural seperti adanya perbedaan adat istiadat dan norma-norma sosial. Sedangkan hambatan lingkungan seperti situasi dan kondisi keadaan sekitar.

Adanya berbagai hambatan tersebut baik pada peserta didik maupun pendidik dapat mengakibatkan proses komunikasi berlangsung secara tidak efektif dan efisien saat proses pembelajaran. Namun berbagai hambatan tersebut dapat diatasi dengan adanya pemanfaatan media pembelajaran pada saat pembelajaran. Karena media pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan kepada sasaran dan mengatasi hambatan-hambatan tersebut.

²⁴ Andi Prastowo, *opcit.* h. 302.

Media pembelajaran sangat berperan penting dalam mempermudah belajar karena merupakan salah satu unsur atau komponen dalam suatu sistem pembelajaran. Sehingga dengan konsepsi yang semakin mantap, fungsi media dalam proses pembelajaran tidak hanya sekedar alat bantu pendidik, melainkan sebagai pembawa informasi atau pesan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.²⁵ Sesuai dengan firman Allah Subhana wa ta'ala dalam Q.S. Al- Isra ayat 28 yang berbunyi:

وَأِمَّا تُعْرِضَنَّ عَنْهُمْ أَبْتِغَاءَ رَحْمَةٍ مِّن رَّبِّكَ تَرْجُوهَا فَقُلْ لَهُمْ قَوْلًا مَّيْسُورًا

Artinya: “dan jika kamu berpaling dari mereka untuk memperoleh rahmat dari Tuhanmu yang kamu harapkan. Maka katakanlah kepada mereka Ucapan yang baik dan mudah”.²⁶

Dari ayat tersebut Allah memerintakan untuk berkata yang baik dan mudah agar perkataan tersebut dapat lebih cepat dipahami serta dengan lemah lembut. Pembelajaran yang sering terjadi yaitu pembelajaran dengan menggunakan kata-kata saja seperti dengan menggunakan metode ceramah, ayat diatas memperkuat bahwa sebaiknya dalam pembelajaran juga menggunakan kata-kata yang mudah untuk dicerna atau dipahami oleh peserta didik dengan menggunakan alat bantu agar perkataan dapat disampaikan dan dibayangkan dengan lebih jelas.

d. Macam-macam Media

²⁵ Ali Mudlofir and Evi Fatimatur Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif* (Jakarta: Rajawali Pers, 2016), 133-138.

²⁶ *Al-Qur'an, opcit. h. 285.*

Sudah cukup banyak media yang ada saat ini mulai dari yang sederhana hingga berteknologi tinggi. Mulai dari media yang mudah dan sudah ada secara natural, maupun media yang harus dibuat dan dirancang sendiri oleh pendidik.

1) Dilihat dari Jenisnya, Media dibagi ke dalam :

a) Media Audiktif

Media audiktif adalah media yang hanya mampu mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio, cassette recorder dan piringan hitam. Namun media ini tidak cocok bagi orang yang memiliki kekurangan pada pendengaran.

b) Media Visual

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indra penglihatan. Media visual ini ada yang menampilkan gambar diam seperti film strip, slides, foto, gambar, atau lukisan dan cetakan.

c) Media Audiovisual

Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Jenis media ini mempunyai kemampuan yang lebih baik. Media ini dibagi lagi kedalam :

(1) Audiovisual Diam, yaitu media yang menampilkan suara dan gambar diam seperti film bingkai suara, film rangkai suara, cetak suara.

- (2) Audiovisual Gerak, yaitu media yang dapat menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak seperti film suara dan video-cassette.

Pembagian lain dari media ini adalah :

- (1) Audiovisual Murni, yaitu baik unsur suara maupun unsur gambar berasal dari suatu sumber.
- (2) Audiovisual Tidak Murni, yaitu yang unsur suara dan unsur gambarnya berasal dari sumber yang berbeda.

2) Dilihat dari Daya Liputnya, Media dibagi dalam :

- a) Media dengan Daya Liput Luas dan Serentak

Penggunaan media ini tidak terbatas pada tempat dan ruang sehingga dapat menjangkau jumlah peserta didik yang banyak dalam waktu yang bersamaan.

- b) Media dengan Daya Liput yang Terbatas oleh Ruang dan Tempat

Penggunaan media ini membutuhkan ruang khusus.

- c) Media untuk Pengajaran Individu

Media ini penggunaannya hanya untuk seorang diri.

3) Dilihat dari Bahan Pembuatannya, Media dibagi Dalam :

- a) Media Sederhana

Media ini bahan dasarnya mudah diperoleh dan harganya murah, cara pembuatannya mudah, dan penggunaannya tidak sulit.

b) Media Kompleks

Media ini merupakan media yang bahan dan alat pembuatannya sulit untuk diperoleh serta mahal harganya, sulit dalam pembuatannya, dan penggunaannya memerlukan keterampilan yang memadai.²⁷

2. Alat Peraga

a. Pengertian Alat Peraga

Alat merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan dalam rangka mencapai tujuan pengajaran. Menurut Nana Sudjana peragaan dapat memperbesar minat dan perhatian peserta didik untuk belajar serta memberikan pengalaman nyata, menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap peserta didik, serta membantu berkembangnya efisiensi dan pengalaman belajar yang lebih sempurna. Alat peraga pada proses pembelajaran memiliki fungsi sebagai alat bantu untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif. Sehingga, alat peraga sebagai tujuan membantu proses belajar menjadi efektif dan efisien. Menurut Sanaky alat peraga mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan memberikan kondisi dan situasi belajar tanpa tekanan dan lebih menyenangkan.²⁸

Setiap kegiatan pembelajaran ditandai dengan adanya beberapa unsur seperti adanya tujuan, bahan, metode dan alat, serta evaluasi. Metode dan alat adalah unsur yang tidak dapat dipisahkan dengan unsur yang lain

²⁷ *Ibid*, h. 140.

²⁸ Nurmitasari, 'Pembelajaran Lingkaran Dengan Metode Demonstrasi Melalui Alat Peraga Konkrit dan Alat Peraga Gambar', 2016, 176.

karena berfungsi sebagai cara untuk menyampaikan bahan pelajaran agar sampai ke tujuan seperti yang ingin dicapai. Dalam upaya pencapaian tujuan tersebut, alat peraga memiliki peranan penting karena bahan dapat dengan mudah dipahami dan diterima oleh peserta didik.

Alat peraga merupakan bagian dari media belajar, karena media belajar adalah semua benda yang menjadi perantara terjadinya proses pembelajaran, baik berwujud perangkat lunak atau perangkat keras.²⁹

Secara umum alat peraga adalah alat-alat atau benda yang dibutuhkan untuk melaksanakan proses pembelajaran. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Sudjana bahwa alat peraga tersebut merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dan konsep yang dipelajari.³⁰

Alat bantu atau peraga ini sering disebut audio visual, yaitu alat yang dapat diserap dan dicerna oleh mata dan juga telinga. Alat peraga adalah salah satu komponen yang dapat menentukan efektivitas belajar, karena alat peraga dapat mengubah materi ajar dari yang abstrak menjadi kongkrit dan realistik.³¹

²⁹ A Siroj Rusdy Yulianti, Eni, Zulkardi, 'Pengembangan Alat Peraga Menggunakan Rangkaian Listrik Seri-Paralel Untuk Mengajarkan Logika Matematika Di SMK Negeri 2 Palembang', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4.1 (2010), 26.

³⁰ Tisa Oktiana, 'Pengembangan Alat Peraga Lingkaran Dengan Metode Penemuan Terbimbing Kelompok Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis', 2015, 388.

³¹ Eni Yulianti, Zulkardi, Rusdy A Siroj, Op.Cit., 26.

b. Fungsi dan Nilai Alat Peraga

1) Fungsi alat peraga

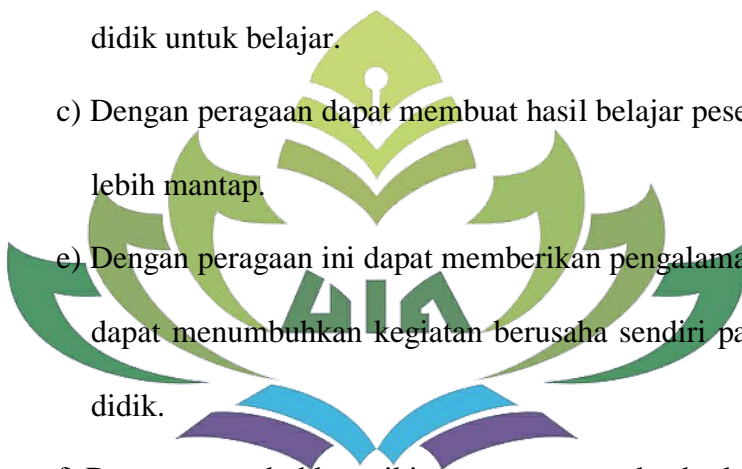
Dalam proses belajar mengajar terdapat enam pokok fungsi dari alat peraga, yaitu:

- a) Penggunaan alat peraga bukan merupakan fungsi tambahan tetapi memiliki kedudukan sendiri dalam proses belajar mengajar, sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif.
- b) Alat peraga adalah salah satu unsur yang harus dikembangkan oleh pendidik.
- c) Penggunaan alat peraga pada proses belajar mengajar harus mengacu pada tujuan dan bahan pelajaran.
- d) Penggunaan alat peraga bukan hanya sebagai alat hiburan, tapi dapat menampilkan alat yang menarik untuk memperjelas suatu konsep dan memudahkan dalam mentransfer konsep yang dimaksud.
- e) Penggunaan alat peraga diutamakan agar peserta didik lebih cepat dalam menerima dan menangkap pengertian yang diberikan oleh pendidik.
- f) Penggunaan alat peraga ini diutamakan pula agar hasil belajar yang dicapai akan tahan lama diingat peserta didik, sehingga pelajaran mempunyai nilai tinggi.

2) Nilai-nilai alat peraga

selain alat peraga memiliki enam pokok fungsi, alat peraga juga mempunyai nilai-nilai dalam proses pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

- a) Dengan peragaan dapat meletakkan dasar-dasar yang nyata untuk berfikir, sehingga dapat mengurangi terjadinya verbalisme.
- b) Dengan peragaan dapat meningkatkan minat dan perhatian peserta didik untuk belajar.
- c) Dengan peragaan dapat membuat hasil belajar peserta didik menjadi lebih mantap.
- e) Dengan peragaan ini dapat memberikan pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap peserta didik.
- f) Dapat menumbuhkan pikiran yang teratur dan berkesinambungan.
- g) Membantu meningkatnya pemikiran dan berkembangnya kemampuan berbahasa.
- h) Dengan peragaan dapat memberikan pengalaman yang tidak diperoleh dengan cara lain dan juga berkembangnya efisiensi serta pengalaman belajar yang lebih sempurna.



c. Manfaat dan Kelebihan alat peraga

1) Manfaat alat peraga

Selain itu ada pula manfaat dari adanya alat peraga dalam proses pembelajaran.

Manfaat Alat Peraga diantaranya membantu pendidik dalam:

- a) Memberikan kejelasan konsep.
- b) Merumuskan atau membentuk konsep.
- c) Melatih peserta didik dalam keterampilan.
- d) Memberi penguatan konsep pada peserta didik.
- e) Melatih peserta didik dalam pemecahan masalah.
- f) Melatih peserta didik dalam pengukuran.
- g) Mendorong peserta didik untuk dapat berfikir kritis dan analitik.³²

2) Kelebihan alat peraga

Dari penggunaan alat peraga ini bukan sekedar kemenarikan alat saja yang dilihat namun ada beberapa kelebihan dari penggunaan alat peraga, dimana kelebihan penggunaan alat peraga dalam pengajaran antara lain:

- a) Menumbuhkan minat belajar peserta didik karena pelajaran lebih menarik.
- b) Memperjelas makna bahan pelajaran sehingga peserta didik lebih mudah memahaminya.
- c) Metode mengajar akan lebih bervariasi sehingga peserta didik tidak mudah bosan.

³² T. Oktiana, *opcit. h.* 388.

- d) Membuat lebih aktif melakukan kegiatan belajar seperti: mengamati, melakukan, dan mendemonstrasikan dan sebagainya.³³

d. Jenis Alat Peraga

Dalam proses belajar mengajar alat peraga dibedakan menjadi dua, yaitu:

1) Alat peraga dua dan tiga dimensi

Alat peraga dua dimensi artinya bahwa alat tersebut memiliki ukuran panjang dan lebar, sedangkan alat peraga tiga dimensi selain alat tersebut memiliki ukuran panjang dan lebar juga mempunyai ukuran tinggi.

Alat peraga dua dan tiga dimensi ini yaitu antara lain:

a) Bagan

Bagan ialah gambaran dari sesuatu yang dibentuk dari garis dan gambar. Dimana bagan ini dibuat bertujuan guna memperlihatkan adanya hubungan perkembangan, perbandingan, dan lain-lain.

b) Grafik

Grafik merupakan penggambaran data berangka, bertitik, bergaris, bergambar yang dapat memperlihatkan hubungan timbal balik informasi secara statistik.

³³ T. Oktiana, *ibid.* h. 388.

c) Poster

Poster merupakan gambaran yang ditujukan sebagai pemberitahuan, peringatan, maupun penggugah selera yang biasanya berisi gambar-gambar.

d) Gambar mati

Berupa gambar, lukisan, foto, baik dari majalah, koran, buku, atau dari sumber lain yang dapat digunakan sebagai alat bantu pengajaran.

e) Peta datar

Peta datar biasanya banyak digunakan sebagai alat peraga dalam pelajaran ilmu bumi dan kependudukan.

f) Peta timbul

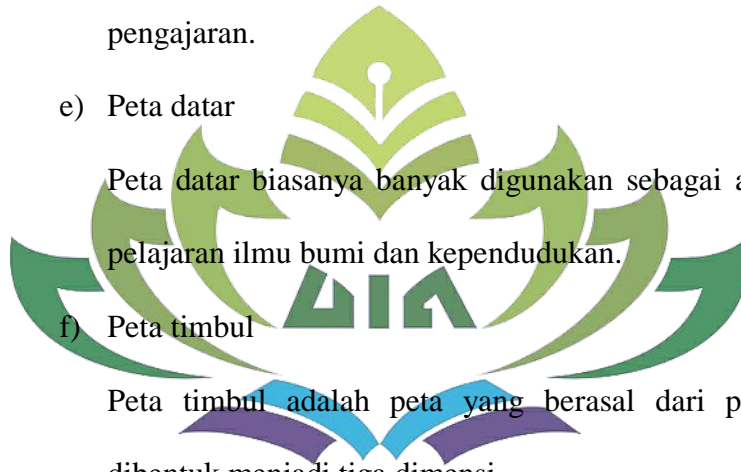
Peta timbul adalah peta yang berasal dari peta datar namun dibentuk menjadi tiga dimensi.

g) Globe

Globe ini merupakan model penampang bumi yang dilukiskan dalam bentuk benda bulat.

h) Papan tulis

Alat ini termasuk alat pokok yang sering digunakan pada proses belajar mengajar.



2) Alat peraga yang diproyeksi

Alat peraga yang diproyeksi yaitu alat peraga yang memanfaatkan atau menggunakan proyektor sehingga gambar akan nampak pada layar. Alat peraga yang diproyeksi antara lain:

a) Film

Film merupakan serangkaian gambar yang diproyeksikan ke layar pada kecepatan tertentu sehingga urutan tingkatan berjalan terus dan tampak normal.

b) Slide dan filmstrip

Slide dan filmstrip adalah gambar yang diproyeksikan ke layar yang dapat dilihat dengan mudah oleh peserta didik didalam kelas.

Slide adalah sebuah gambar transparan (tembus sinar) yang diproyeksikan oleh cahaya melalui proyektor. Sedangkan filmstrip yaitu gambar seri yang diproyeksikan oleh cahaya melalui proyektor dan terdiri dari beberapa frame.

e. Penerapan Alat Peraga dalam Pengajaran

Dibawah ini akan dijelaskan mengenai bagaimana penerapan alat peraga dalam pengajaran. Seperti masalah yang diuraikan berhubungan pada prinsip penggunaan alat peraga, langkah-langkah dalam menggunakan alat peraga, pendidik dan keperagaan, serta prosedur belajar dan hubungannnya dengan keperagaan.

1) Prinsi-prinsip penggunaan alat peraga

Dalam menggunakan alat peraga hendaknya pendidik memperhatikan sejumlah prinsip tertentu agar penggunaan alat peraga tersebut dapat mencapai hasil yang baik. Prinsip-prinsip tersebut yaitu:

- a) Menentukan jenis alat peraga dengan tepat, artinya sebaiknya pendidik memilih terlebih dahulu alat peraga yang sesuai dengan tujuan dan bahan pelajaran yang hendak diajarkan.
- b) Menetapkan atau memperhitungkan subjek dengan tepat, artinya perlu diperhitungkan apakah penggunaan alat peraga itu sesuai dengan tingkat kematangan/kemampuan anak didik.
- c) Menyajikan alat peraga dengan tepat, artinya teknik dan metode penggunaan alat peraga dalam pengajaran haruslah disesuaikan dengan tujuan, bahan, metode, waktu, dan sarana yang ada.
- d) Menempatkan atau memperlihatkan alat peragaan pada waktu, tempat, dan situasi yang tepat. Artinya, kapan dan dalam situasi mana pada waktu mengajar alat peraga digunakan karena tidak setiap saat alat peraga tersebut dapat digunakan.

2) Langkah yang harus ditempuh pada waktu menggunakan alat peraga

Langkah-langkah yang dapat ditempuh pendidik pada saat mengajar dengan menggunakan alat peraga yaitu:

- a) Menetapkan tujuan mengajar dengan menggunakan alat peraga.
- b) Persiapan pendidik. Pada fase ini pendidik memilih dan menetapkan alat peraga mana yang akan dipergunakan sekiranya tepat untuk mencapai tujuan.
- c) Persiapan kelas. Peserta didik atau kelas harus mempunyai persiapan, sebelum mereka menerima pelajaran dengan menggunakan alat peraga. Mereka harus dimotivasi agar dapat menilai, menganalisis, menghayati pelajaran dengan alat peraganya.
- d) Langkah penyajian pelajaran dan peragaan. Penyajian pelajaran dengan menggunakan peragaan merupakan suatu keahlian pendidik yang bersangkutan. Dalam hal ini perhatikan bahwa tujuan utama ialah pencapaian tujuan mengajar dengan baik, sedangkan alat peraga hanya sekedar alat pembantu. Jangan sampai alat peraga sebagai tujuan, dan tujuan menjadi alat.
- e) Langkah kegiatan belajar. Pada langkah ini peserta didik hendaknya mengadakan kegiatan belajar sehubungan dengan penggunaan alat peraga.
- f) Langkah evaluasi pelajaran dan keperagaan. Pada akhirnya kegiatan belajar haruslah dievaluasi sampai seberapa jauh tujuan itu tercapai, yang sekaligus dapat kita nilai sejauh mana pengaruh alat peraga sebagai alat pembantu dapat menunjang keberhasilan proses belajar.

3) Pendidik dan keperagaan

Ada beberapa hal yang dituntut dari pendidik sehubungan dengan masalah keperagaan ini, yakni:

- a) Setiap pendidik hendaknya memilih landasan teoritis mengenai alat-alat peraga dalam pengajaran.
- b) Setiap pendidik perlu memiliki pengetahuan dan mengenai proses belajar-mengajar, sebab penggunaan alat peraga harus terpadu dalam proses tersebut.
- c) Setiap pendidik perlu memahami kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik, sebab alat peraga pengajaran berusaha membantu kegiatan belajar peserta didik.
- d) Setiap pendidik perlu memahami perkembangan peserta didik, sebab penggunaan alat peraga seirama dengan tingkat kematangan dan kemampuan peserta didik.
- e) Setiap pendidik harus terampil dalam hal penggunaan alat peraga pengajaran.

4) Belajar dan keperagaan

Karena belajar pada hakikatnya merupakan proses perubahan, dan perubahan biasa disebabkan karena adanya pengalaman, baik dari pengalaman langsung maupun tidak langsung. Pengalaman langsung dapat dipelajari dan dialami langsung sedangkan tidak semua persoalan

dapat dipelajari manusia secara langsung. Pengalaman tidak langsung diperoleh dengan berbagai cara sebagai berikut:

- a) Mengamati gejala atau situasi dengan menggunakan alat.
- b) Melalui bentuk gambar.
- c) Melalui bentuk grafik.
- d) Melalui bentuk verbal seperti membaca dan lain-lain.
- e) Melalui lambang.

Edgar Dale mengemukakan 10 jenis pengalaman manusia yang dilukiskannya dalam bentuk kerucut atau disebut kerucut pengalaman.

Kesepuluh jenis ini yaitu:

(1) Pengalaman langsung

Dalam pengalaman ini peserta didik mengalami sendiri, berbuat sendiri. Dengan cara ini akan memperoleh pengalaman secara langsung sebagai hasilnya akan lebih berarti padanya.

(2) Pengalaman langsung melalui benda-benda tiruan

Tidak semua hal dapat dipelajari secara langsung maka banyak hal yang dipelajari melalui benda tiruan.

(3) Pengalaman melalui dramatisasi

Pada dramatisasi peserta didik berkesempatan melakukan, menafsirkan dan memerankan suatu peranan tertentu.

(4) Pengalaman melalui demonstrasi

Pada demonstrasi peserta didik lebih banyak melihat daripada berbuat. Demonstrasi ini bertujuan untuk memperlihatkan suatu proses, jadi demonstrasi lebih abstrak dari dramatisasi.

(5) Pengalaman melalui karyawisata

Karyawisata adalah kunjungan ke luar kelas dalam rangka belajar, dimana peserta didik menganalisis, mengobservasi, dan meneliti sesuatu di luar kelas.

(6) Pengalaman melalui pameran

Dalam pameran dilihatkan benda-benda yang realistik, dengan maksud menyajikan suatu ide atau gagasan.

(7) Pengalaman melalui televisi dan gambar hidup

Alat ini berpengaruh pada peserta didik melalui pendengaran dan penglihatan. Jadi pengalaman yang diperolehnya tidak langsung tapi membutuhkan penghayatan yang tinggi.

(8) Pengalaman melalui radio atau rekaman

Pengalaman ini hanya membutuhkan pendengaran saja, sehingga lebih sulit lagi dibandingkan dengan televisi dan gambar hidup.

(9) Pengalaman melalui lambang-lambang visual

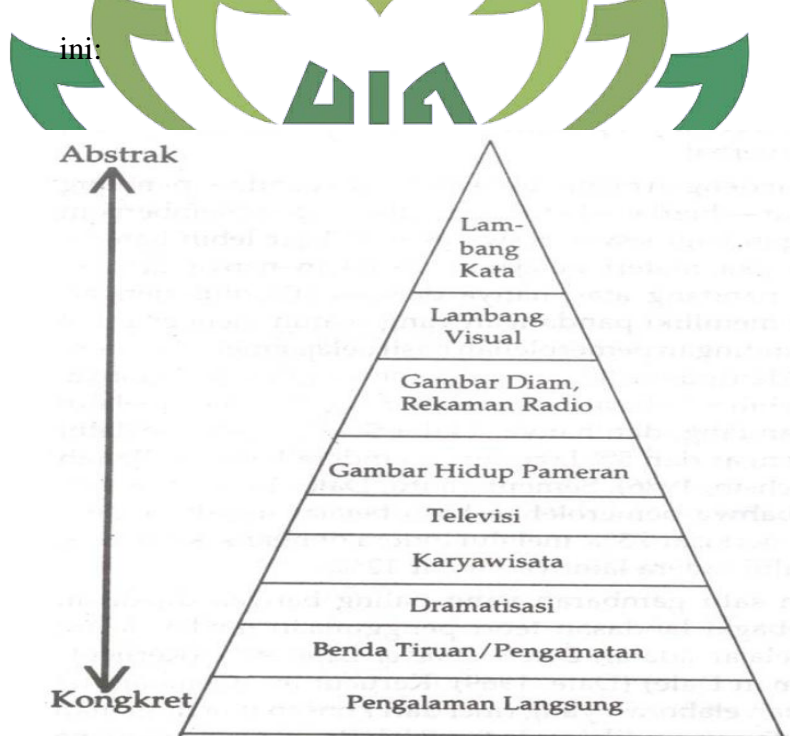
Pengalaman merupakan salah satu contoh dari lambang visual. Jadi, pengalaman melalui lambang visual memerlukan penghayatan dan pemikiran yang tajam, sebab harus menterjemahkannya lambang tadi untuk membentuk suatu pengertian.

(10) Lambang Kata (verbal)

Lambang kata adalah pengganti hal-hal yang bersifat konkret. Tidak ada persamaan yang konkret dari lambang kata dengan ide atau benda dibalik kata tersebut. Kata-kata merupakan abstraksi yang mutlak. Ini mungkin hanya dimengerti jika peserta didik sudah dapat berfikir abstrak.

Kesepuluh tingkatan diatas dibagi menjadi tiga fase, yaitu:

- (a) Fase berbuat, yakni tingkat pertama sampai dengan tingkat kelima.
- (b) Fase mengamati, dari tingkat keenam sampai ke tingkat kesembilan.
- (c) Fase abstraksi, yaitu tingkat kesepuluh. Agar lebih jelas maka dapat dilihat berdasarkan kerucut pengalaman menurut Edgar Dale berikut ini:



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Uraian diatas menunjukan bahwa belajar itu dapat ditempuh melalui berbagai cara, yaitu dengan mengalaminya secara langsung (dengan berbuat), dengan mengamati orang lain, dengan membaca dan mendengar. Bentuk cara diatas peranan peragaan sangat penting agar proses belajar lebih efektif dan membawa hasil berarti dan mendalam.

3. Miniatur Tandon Air Tingkat Tiga

Miniatur tandon air tingkat tiga ini merupakan suatu alat peraga yang dirancang dalam skala kecil namun memiliki bentuk dan proses atau cara kerja yang sama dengan tandon air biasa yang berukuran besar. Tandon air sendiri adalah suatu tempat atau wadah untuk menampung air yang kemudian air tersebut dialirkan melalui saluran atau keran.

Alat peraga ini dibuat tiga tingkatan karena sesuai dengan materi logika matematika yang akan dijelaskan, agar mempermudah peserta didik memahami darimana rumus atau konsep didapat dengan mengalami secara langsung dan menghubungkannya dengan benda nyata dan juga aktivitas sehari-hari.

Pada tingkatan pertama miniatur ini, terdapat satu wadah yang berukuran paling besar daripada wadah atau tandon yang lainnya. Dihubungkan dengan materi Logika matematika yang akan disampaikan, bahwa tandon pertama ini merupakan pernyataan pertama atau yang disimbolkan dengan “p” dari suatu persoalan. Tandon pertama dapat mengalirkan air melalui keran ke masing-masing tandon air pada tingkat kedua tetapi ada juga yang letak tandon air kedua tidak dialiri air dari tingkat pertama dan langsung ke tandon hasil ditingkat tiga.

Dimana tandon air tingkat kedua ini merupakan pernyataan kedua atau biasa disimbolkan dengan “q” terdapat keran juga yang dapat mengalirkan air dari tandon tingkat dua ini menuju tandon atau wadah ketiga yang merupakan wadah atau tandon hasil “=” dari kedua pernyataan sebelumnya. Setelah itu baru kemudian dialirkan lagi melalui keran ke wadah penampung akhir atau sebagai tempat hasil dari pernyataan-pernyataan yang diberikan.

Tandon-tandon air ini bertingkat dan masing-masing tingkatan terhubung dengan besi yang berfungsi sebagai penyanggah atau kerangka dari miniatur ini. Selain ada tiga tingkatan, juga ada tiga jenis model tingkatan pada miniatur tandon air ini. Dimana pada bagian depan merupakan tandon yang digunakan untuk membuktikan mengenai materi disjungsi, dimana tingkat pertama dan kedua letaknya tidak sejajar (posisi lebih ke kanan dari tandon air yang pertama). Tandon air sebelah kanan kerangka ini, letak tandon air kedua berada pas dibawah tandon air pertama, dan dapat dialiri air dari tandon air yang pertama, pada jenis tandon yang kedua ini bisa digunakan untuk menyampaikan konsep materi implikasi dengan menggunakan tutup tandon.

4. Pendekatan RME (*Realistic Mathematic Education*)

a. Pengertian pendekatan

Pendekatan pembelajaran merupakan suatu himpunan asumsi yang saling berhubungan dan terkait dengan sifat pembelajaran. Dimana para ahli yang mengembangkan konsep tersebut melalui kajian psikologis dan pedagogis berupaya mencapai kesepakatan dengan para praktisi dan pemerhati

pembelajaran tentang bagaimana seharusnya membelajarkan.³⁴ Tinggi rendahnya kadar kegiatan belajar banyak dipengaruhi oleh pendekatan mengajar yang digunakan pendidik.³⁵

Pendekatan dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran. Dimana pendekatan merupakan langkah awal pembentukan suatu ide dalam memandang suatu masalah atau objek kajian. Pendekatan akan menentukan arah pelaksanaan ide tersebut untuk menggambarkan perlakuan yang diterapkan terhadap masalah atau objek kajian yang akan dipelajari.³⁶

Richard Anderson mengajukan dua pendekatan dalam kegiatan pembelajaran yaitu pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada pendidik (*teacher centered*) dan pendekatan pembelajaran berorientasi pada peserta didik (*student centered*). Pendekatan pertama disebut pula tipe otokratis, dan pendekatan kedua disebut tipe demokratis.³⁷

b. RME (*Realistic Mathematics Education*)

Teori *Realistic Mathematics Education* (RME) pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1973. Sedangkan di Amerika berkembang dengan nama *Contextual Teaching Education Learning in Mathematics* (CTL) oleh institute Fruedenthal dan di Indonesia RME

³⁴ Haryanto Suyono, *Belajar Dan Pembelajaran* (Bandung: remaja rosdakarya, 2014).18.

³⁵ Nana Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar* (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2013). 152.

³⁶ Rusman, *Pembelajaran Tematik Terpadu* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2015). 189.

³⁷ Nana Sudjana, *opcit. h. 152*.

dikenal dengan istilah PMRI, dimana PMRI menggunakan konteks sebagai titik awal bagi peserta didik dalam mengembangkan pengertian matematika dan sekaligus menggunakan konteks tersebut sebagai sumber aplikasi matematika. Menurut Wijaya menjelaskan bahwa dalam pendidikan matematika realistik, permasalahan realistik digunakan sebagai pondasi dalam membangun konsep matematika atau disebut juga sebagai sumber untuk pembelajaran (*a source for learning*).

RME (*Realistic Mathematic Education*) ini juga merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang menggunakan masalah-masalah kontekstual (*contextual problem*) dan juga berkaitan dengan kehidupan nyata sehingga peserta didik dapat dibekali oleh pendidik dengan kemampuan berpikir logis, sistematis, analitis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerja sama peserta didik dapat tercapai dan juga mengalami beberapa hal lainnya. Hal ini berkaitan dengan firman Allah Subhana wa ta'ala *Q.S Ali Imran : 110* yang berbunyi:

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ
وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَلَوْ ءَامَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ ۚ مِنْهُمْ
الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ ﴿١١٠﴾

Artinya: “*kamu adalah umat yang terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma’ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya ahli kitab beriman, tentulah itu lebih*

baik bagi mereka, dan diantara mereka ada yang beriman, dan kebanyakan mereka adalah orang-orang yang fasik.”³⁸

Dari ayat tersebut dapat dipahami bahwa tujuan pendidikan yaitu untuk menyiapkan peserta didik agar menjadi sebaik-baik umat yang mampu mengerjakan amar ma'ruf nahi munkar, sehingga dengan begitu para peserta didik akan bermanfaat bagi seluruh umat pada umumnya dan kehidupan sosial yang bermoral pun akan tercapai.

Menurut Van de Heuvel-Panhuizen mengatakan bahwa penggunaan kata “realistik” sebenarnya berasal dari bahasa Belanda “*Zich realiseren*” yang berarti “untuk dibayangkan” atau “*to imagine*”. Jadi bukan hanya mengacu pada “*real word*” atau dunia nyata namun penekanan lebih kepada fokus pendekatan RME yaitu penggunaan situasi yang bisa dibayangkan oleh peserta didik.³⁹

Treffers mengemukakan pendapat bahwa karakteristik pada pendekatan RME meliputi :

- 1) Penggunaan konteks. Konteks dijadikan titik awal dalam pembelajaran matematika, bukan hanya berupa masalah dunia nyata namun bisa berbentuk permainan atau penggunaan alat peraga yang dapat dibayangkan oleh peserta didik.

³⁸ *A-Qur'an, ibid. h. 64.*

³⁹ Marja Van Den Heuvel-panhuizen and others, 'Encyclopedia of Mathematics Education', 2014, 521.

- 2) Penggunaan model atau pendekatan. Berfungsi sebagai (*bridge*) atau jembatan dari pengetahuan konkret menuju pengetahuan formal.
- 3) Pemanfaatan hasil konstruksi peserta didik. Seperti pendapat Fruedenthal bahwa matematika itu tidak hanya diberikan kepada peserta didik sebagai produk yang siap pakai, melainkan sebagai suatu konsep yang dibangun oleh peserta didik.
- 4) Interaktivitas. Proses belajar peserta didik akan lebih singkat dan bermakna ketika saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka.
- 5) Keterkaitan dengan topik lainnya.⁴⁰

Sintaks model pembelajaran RME menurut Arends yaitu :

- 1) Memahami masalah kontekstual
- 2) Menyelesaikan masalah kontekstual
- 3) Membandingkan dan mendiskusikan jawaban
- 4) menyimpulkan⁴¹

kata “realistik” ini juga bukan sekedar bermakna suatu fakta atau kenyataan, tetapi kata realistik juga berarti bahwa permasalahan kontekstual yang dipakai harus bermakna bagi peserta didik. Jadi

⁴⁰ Nita Handayani, ‘Penerapan Strategi Pembelajaran REACT Dengan Pendekatan RME Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis’, *Jurnal Seminar Nasional Matematika*, 2015, 238.

⁴¹ K M S M Amin Fauzi and Zulkifli Matondang, ‘Perbedaan Pengaruh Model Pembelajaran Hands-On Mathematics Dan Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Pemahaman Relasional Dan Mathematics Anxiety Siswa’, 6.2 (2016), 104.

pembelajaran tidak dimulai dari definisi, teorema, atau sifat-sifat dan selanjutnya diikuti dengan contoh-contoh. Namun, sifat, definisi teorema itu diharapkan “seolah-olah ditemukan kembali” oleh peserta didik. Sehingga peserta didik dituntut aktif agar dapat mengkonstruksi atau membangun sendiri pengetahuan yang akan diperolehnya.⁴²

c. Pengembangan Alat Peraga dengan RME

Pendidikan sangat berguna dalam mengarahkan manusia untuk dapat mengetahui, merasakan, serta mempertemukan dirinya sendiri, orang lain, dan obyek yang ada dilingkungannya. Berbagai upaya dan usaha sudah dilakukan pemerintah untuk peningkatan mutu pendidikan nasional, diantaranya melakukan inovasi pada dunia pendidikan.⁴³ Pengembangan alat peraga dengan menggunakan pendekatan RME ini bisa dijadikan inovasi baru sebagai sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran pada perkuliahan. Alat peraga dibuat berdasarkan karakteristik yang ada pada pendekatan RME, yaitu:

- 1) Penggunaan konteks. Konteks yang digunakan yaitu berupa penggunaan alat peraga, sehingga dapat dibayangkan oleh peserta didik karena berkaitan dengan benda nyata.

⁴² Susanti, S. Wahyu, 'Eksperimentasi Model Pembelajaran RME, NHT, dan MPL Terhadap Hasil Belajar Siswa SMPN 3 Balik Papan', *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*, PM-105, (2015): 734.

⁴³ Ismail Suardi Wekke and Ridha Windi Astuti, 'Kurikulum 2013 Di Madrasah Ibtidaiyah: Implementasi Di Wilayah Minoritas Muslim', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2.1 (2017), 33-39.

- 2) Penggunaan pendekatan, yaitu RME. Berfungsi sebagai (*bridge*) atau jembatan dari pengetahuan konkret menuju pengetahuan formal.
- 3) Pemanfaatan hasil konstruksi peserta didik. Dimana peserta didik membuktikan secara langsung kebenaran dari rumus atau pernyataan matematika dengan menggunakan alat peraga.
- 4) Interaktivitas. Dengan menggunakan alat peraga, Proses belajar peserta didik akan lebih singkat dan bermakna ketika saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka karena dapat belajar secara bersama atau berkelompok.
- 5) Keterkaitan dengan topik lainnya. Alat peraga yang dikembangkan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, salah satunya yaitu air yang merupakan salah satu unsur kehidupan yang juga berkaitan dengan alam, karena air terkandung hampir disemua elemen seperti tanah, tumbuhan bahkan manusia.

Apabila dikaitkan dengan sintaks model pembelajaran RME, maka pada pembelajaran dengan menggunakan alat peraga sebagai berikut :

- 1) Memahami masalah kontekstual, berupa pemahaman terhadap materi yang diaplikasikan pada alat peraga.
- 2) Menyelesaikan masalah kontekstual, membuktikan rumus tabel kebenaran dengan mengoperasikan alat peraga.

- 3) Membandingkan dan mendiskusikan jawaban, hasil dari percobaan dengan menggunakan alat peraga.
- 4) Menyimpulkan, apakah rumus dan pernyataan yang telah ada dan dipelajari selama ini sesuai dengan pembuktian yang dilakukan dengan penggunaan alat peraga tersebut.

5. Logika Matematika

a. Sejarah logika matematika

Logika pada dasarnya adalah ilmu yang mempelajari dan merumuskan secara sistematis kaidah-kaidah yang mengatur bagaimana manusia bernalar secara betul (secara sah atau secara valid). Penalaran adalah penarikan kesimpulan dari sekumpulan pernyataan yang diberikan (yang disebut premis). Suatu penalaran yang sah atau valid adalah penarikan kesimpulan dimana jika premis-premisnya adalah benar, maka kesimpulannya juga pasti benar.

Ilmu logika semula merupakan bagian dari ilmu filsafat dan telah mulai dikembangkan oleh para filsuf Yunani kuno ratusan tahun sebelum Masehi, seperti Thales, Pythagoras, Aristoteles, Euclides dan lain-lain.

Salah satu dari ilmuwan diatas yaitu, Aristoteles. Aristoteles adalah ilmuwan pertama yang menggunakan lambang-lambang dalam logika dan mengembangkannya menjadi ilmu logika yang formal. Sumbangan utama Aristoteles dalam Logika adalah kaedah penarikan kesimpulan yang disebut silogisma, yang terdiri dari dua premis dan sebuah kesimpulan. Logika yang

dikembangkan oleh Aristoteles merupakan cikal bakal logika matematis yang dikembangkan pada abad ke-19.

b. Materi

Objek logika pada dasarnya adalah kegiatan penalaran manusia. Penalaran adalah salah satu kegiatan berfikir manusia untuk menarik kesimpulan yang sah, yang dirumuskan dalam bentuk pernyataan-pernyataan, baik pernyataan tunggal maupun pernyataan majemuk dan disusun berdasarkan formula atau kaidah tertentu.

1) Kalimat Deklaratif

Ilmu logika berhubungan dengan kalimat-kalimat (argumen) dan hubungan yang ada di antara kalimat-kalimat tersebut. Tujuannya yaitu memberikan aturan-aturan sehingga orang dapat menentukan apakah suatu kalimat bernilai benar.

Kalimat deklaratif biasa juga disebut logika proposisi atau pernyataan. Suatu kalimat deklaratif adalah kalimat yang bernilai benar atau salah, tetapi tidak keduanya. Selain itu yang lebih ditekankan pada kalimat deklaratif yaitu efek pemberian nilai kebenaran tersebut.⁴⁴ Selain itu yang lebih ditekankan pada kalimat deklaratif adalah efek pemberian nilai kebenaran daripada nilai kebenaran yang sebenarnya pada kalimat deklaratif tersebut.⁴⁵

Berikut beberapa contoh proposisi:

⁴⁴ Manongga, danny; Nataliani, Yessica, '*Matematika Diskrit*'(Jakarta: Prenadamedia Group, 2013),2.

⁴⁵ Manongga, danny; Nataliani, Yessica, *ibid*.

- a) $1 + 1 = 2$
- b) 4 adalah bilangan prima
- c) Jakarta adalah ibukota Negara Indonesia

Dan yang bukan termasuk proposisi:

- a) Siapakah namamu?
- b) Anisa lebih tinggi dari Ezy.
- c) 2 mencintai 3.

2) Penghubung kalimat

Dibutuhkan suatu penghubung kalimat untuk membuat pernyataan yang lebih kompleks (majemuk) dari pernyataan-pernyataan yang sederhana.

Ada lima jenis penghubung dalam bahasa objek yaitu:

- a) Negasi atau inversi
- b) Konjungsi
- c) Disjungsi
- d) Implikasi
- e) Bimplikasi (ekivalensi)

a) Penghubung Negasi

(1) Simbol dan Makna penghubung Negasi

Simbol yang sering dipakai untuk negasi yaitu " \neg ", " \neg ", " \sim " atau kata-kata yang biasa digunakan untuk penghubung ini adalah "tidak" atau "bukan".

Negasi dari suatu pernyataan adalah suatu pernyataan yang mempunyai nilai kebenaran berlawanan dari nilai kebenaran pernyataan semula.

(2) Tabel Kebenaran Negasi

Tabel 2.1
kebenaran Negasi

p	$\neg p$
B	S
S	B

Contoh :

p: Hari ini hujan.

q: Hari ini panas.

Maka, pernyataan negasi dari p dan q adalah:

$\neg p$: Hari ini tidak hujan.

$\neg q$: Hari ini tidak panas.

b) Penghubung Konjungsi

(1) Simbol dan Makna Konjungsi

Simbol yang biasa digunakan adalah " \wedge ", kata-kata yang sering digunakan untuk penghubung ini adalah "dan" atau "tetapi". Prinsip simetri : $p \wedge q = q \wedge p$.

(2) Tabel Kebenaran Konjungsi

Tabel 2.2
Kebenaran Konjungsi

p	q	$p \wedge q$	$q \wedge p$
B	B	B	B
B	S	S	S

S	B	S	S
S	S	S	S

Contoh:

p: Hari ini hujan.

q: Ada 10 kamar dalam rumah ini.

Maka, konjungsi dari p dan q adalah:

$p \wedge q$: Hari ini hujan dan ada 10 kamar dalam rumah ini.

c) Penghubung Disjungsi

(1) Simbol dan Makna Disjungsi

Simbol yang biasa digunakan adalah “ \vee ”, kata-kata yang sering digunakan untuk penghubung ini adalah “atau”.

Prinsip simetri : $p \vee q = q \vee p$.

(2) Tabel Kebenaran Disjungsi

Tabel 2.3
Kebenaran Disjungsi

p	q	$p \vee q$	$q \vee p$
B	B	B	B
B	S	B	B
S	B	B	B
S	S	S	S

Contoh:

p: Hari ini hujan.

q: Ada 10 kamar dalam rumah ini.

Maka, disjungsi dari p dan q adalah:

$p \vee q$: Hari ini hujan atau ada 10 kamar dalam rumah ini.

d) Penghubung Implikasi


(1) Simbol dan Makna penghubung Implikasi

Simbol dari implikasi adalah “ \rightarrow ”. Jika p dan q adalah dua pernyataan, maka kondisi pernyataan $p \rightarrow q$ dapat dibaca sebagai “jika p , maka q ”. p dan q adalah suatu pernyataan bersyarat, p disebut syarat/sebab dan q adalah akibat/hasil.

Implikasi $p \rightarrow q$ mempunyai nilai kebenaran yang sama dengan $\neg p \vee q$.

(2) Tabel Kebenaran Implikasi

Tabel 2.4
Kebenaran Implikasi



p	q	$p \rightarrow q$	$\neg p \vee q$
B	B	B	B
B	S	S	S
S	B	B	B
S	S	B	B

Contoh :

p : Langit cerah hari ini

q : Saya pergi main tenis.

Maka pernyataan implikasi dari p dan q adalah:

$p \rightarrow q$: Jika langit cerah hari ini, maka saya pergi main tenis.

e) Penghubung Biimplikasi / Ekivalensi

(1) Simbol dan Makna penghubung Biimplikasi

Simbol dari biimplikasi adalah " \leftrightarrow ". Jika p dan q adalah dua pernyataan, maka kondisi pernyataan $p \leftrightarrow q$ dapat dibaca sebagai "p jika dan hanya jika q".

(2) Tabel Kebenaran Biimplikasi

Tabel 2.5
Kebenaran Biimplikasi

p	q	$p \leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Contoh:

p : Langit cerah hari ini.

q : Hari ini tidak hujan.

Maka, pernyataan biimplikasi dari p dan q adalah:

$p \leftrightarrow q$: Langit cerah hari ini jika dan hanya jika hari ini tidak hujan.

f) Tautologi dan Kontradiksi

(1) Tautologi

Tautologi merupakan suatu bentuk kalimat yang selalu bernilai benar, tidak peduli bagaimanapun nilai kebenaran dari masing-masing kalimat penyusunnya.

Contoh pernyataan $(p \wedge q) \rightarrow q$ bila ditunjukkan dalam tabel kebenaran:

Tabel 2.6
Tautologi

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \rightarrow q$
B	B	B	B
B	S	S	B
S	B	S	B
S	S	S	B

Karena pada kolom $(p \wedge q) \rightarrow q$ menunjukan hasil benar semua pada tabel tersebut, maka $(p \wedge q) \rightarrow q$ merupakan Tautologi.

(2) Kontradiksi

Kontradiksi merupakan suatu bentuk kalimat yang selalu bernilai salah, tidak peduli bagaimanapun nilai kebenaran masing-masing kalimat penyusunnya.

Contoh pernyataan $p \wedge (\neg p)$, menggunakan tabel kebenaran.

Tabel 2.7
Kontradiksi

p	$\neg p$	$p \wedge (\neg p)$
B	S	S
B	S	S
S	B	S
S	B	S

Karena pada kolom $p \wedge (\neg p)$ menunjukan hasil salah semua pada tabel tersebut, maka $p \wedge (\neg p)$ merupakan Kontradiksi.

g) Konvers, Invers, dan Kontraposisi

Misal, untuk setiap pernyataan $p \rightarrow q$, maka berlaku pernyataan berikut:
 $q \rightarrow p$ disebut konversnya atau kebalikannya, $\neg p \rightarrow \neg q$ disebut inversnya
 atau balikannya, dan $\neg q \rightarrow \neg p$ disebut kontraposisi.

Tabel 2.8
kebenaran implikasi, konvers, invers, kontraposisi

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$p \rightarrow q$	Konvers $q \rightarrow p$	Invers $\neg p \rightarrow \neg q$	Kontraposisi $\neg q \rightarrow \neg p$
B	B	S	S	B	B	B	B
B	S	S	B	S	B	B	S
S	B	B	S	B	S	S	B
S	S	B	B	B	B	B	B

h) Penarikan Kesimpulan

(1) Modus Ponens

Modus Ponens adalah cara penarikan kesimpulan dimana jika diketahui suatu implikasi bernilai B dan diketahui juga syaratnya bernilai B, maka disimpulkan bahwa hasilnya bernilai B.

Secara simbolis, modus ponens dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\frac{p \rightarrow q \quad p}{\therefore q}$$

Contoh :

- (a) Jika digit terakhir suatu bilangan adalah 5 maka bilangan tersebut habis dibagi 5.
- (b) Digit terakhir suatu bilangan adalah 5.

(c) Disimpulkan: Bilangan tersebut habis dibagi 5.

(2) Modus Tollens

Modus Tollens hampir sama dengan modus ponens, hanya saja hipotesis kedua dan kesimpulan merupakan kontraposisi hipotesis pertama Modus Ponens.

Secara simbolis bentuk Modus Ponens sebagai berikut:

$$\frac{p \rightarrow q \quad \neg q}{\therefore \neg p}$$

Contoh :

(a) Jika saya lapar, maka saya makan.

(b) Saya tidak makan.

(c) Disimpulkan: saya tidak lapar.

(3) Penambahan Disjungsi

Penambahan disjungsi didasarkan pada fakta bahwa jika suatu kalimat dapat digeneralisasikan dengan penghubung \vee , maka kalimat tersebut akan bernilai B jika salah satu komponennya bernilai B.

$$\frac{P}{\therefore p \vee q} \quad \text{atau} \quad \frac{q}{\therefore p \vee q}$$

Contoh:

p : saya suka kurma.

q : saya suka apel.

Disimpulkan : Saya suka kurma atau apel.

(4) Penyederhanaan Konjungsi

Penyederhanaan Konjungsi didasarkan pada fakta jika beberapa kalimat dihubungkan dengan penghubung \wedge , maka kalimat tersebut dapat diambil salah satunya secara khusus.

$$\frac{p \wedge q}{\therefore p} \quad \text{dan} \quad \frac{p \wedge q}{\therefore q}$$

Contoh :

Saya menguasai Matematika dan Komputer

(a) Disimpulkan : Saya menguasai Matematika.

(b) Disimpulkan : Saya menguasai Komputer.

(5) Silogisme Disjungtif

Silogisme disjungtif didasarkan pada fakta jika dihadapkan pada dua pilihan (A atau B), sedangkan kita tidak memilih A , maka kita pasti akan memilih B .

$$\frac{p \vee q}{\neg p} \quad \text{atau} \quad \frac{p \vee q}{\neg q} \\ \hline \therefore q \quad \quad \quad \therefore p$$

Contoh:

(a) Dompetku ada disakuku atau tertinggal di rumah.

(b) Dompetku tidak ada di sakuku.

(c) Disimpulkan: Dompetku tertinggal di rumah.

(6) Silogisme Hipotesis

Silogisme Hipotesis didasarkan pada dua implikasi yang saling berkaitan. Jika suatu syarat mengakibatkan suatu hasil dan hasil tersebut (berlaku sebagai syarat kedua) menghasilkan syarat yang lain, maka disimpulkan bahwa syarat yang pertama mengakibatkan hasil yang terakhir.

$$p \rightarrow q$$

$$q \rightarrow r$$

$$\therefore p \rightarrow r$$

Contoh :

- (a) Jika saya tidak sholat, maka saya dosa.
- (b) Jika saya dosa, maka saya masuk neraka.
- (c) Kesimpulan : Jika saya tidak sholat, maka saya masuk neraka.

(7) Dilema

Dalam kalimat yang dihubungkan dengan penghubung “ \vee ”, masing-masing kalimat dapat mengimplikasikan sesuatu yang sama.

$$p \vee q$$

$$p \rightarrow r$$

$$q \rightarrow r$$

$$\therefore r$$

Contoh :

- (a) Saya baca Al-Quran atau bersedekah.
- (b) Jika saya baca Al-Quran, maka saya dapat pahala.

(c) Jika saya bersedekah, maka saya dapat pahala.

(d) Kesimpulan : saya dapat pahala.

B. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.⁴⁶ Pada pembelajaran konvensional, peran pendidik lebih mendominasi daripada peserta didik. Peserta didik adalah penerima informasi secara pasif, dimana mereka belajar hanya dengan membaca buku paket dan mendengarkan penjelasan dari pendidik saja, sehingga peserta didik merasakan kejenuhan dan kurangnya minat dalam belajar. Pentingnya keberadaan media pembelajaran salah satunya untuk membantu peserta didik agar lebih mudah dalam memahami materi, karena tujuan dari pembelajaran adalah pembelajar mengetahui sesuatu, sehingga menuntut para pendidik untuk memiliki kemampuan lebih dalam melakukan inovasi dan pengembangan pada media pembelajaran yang digunakan.

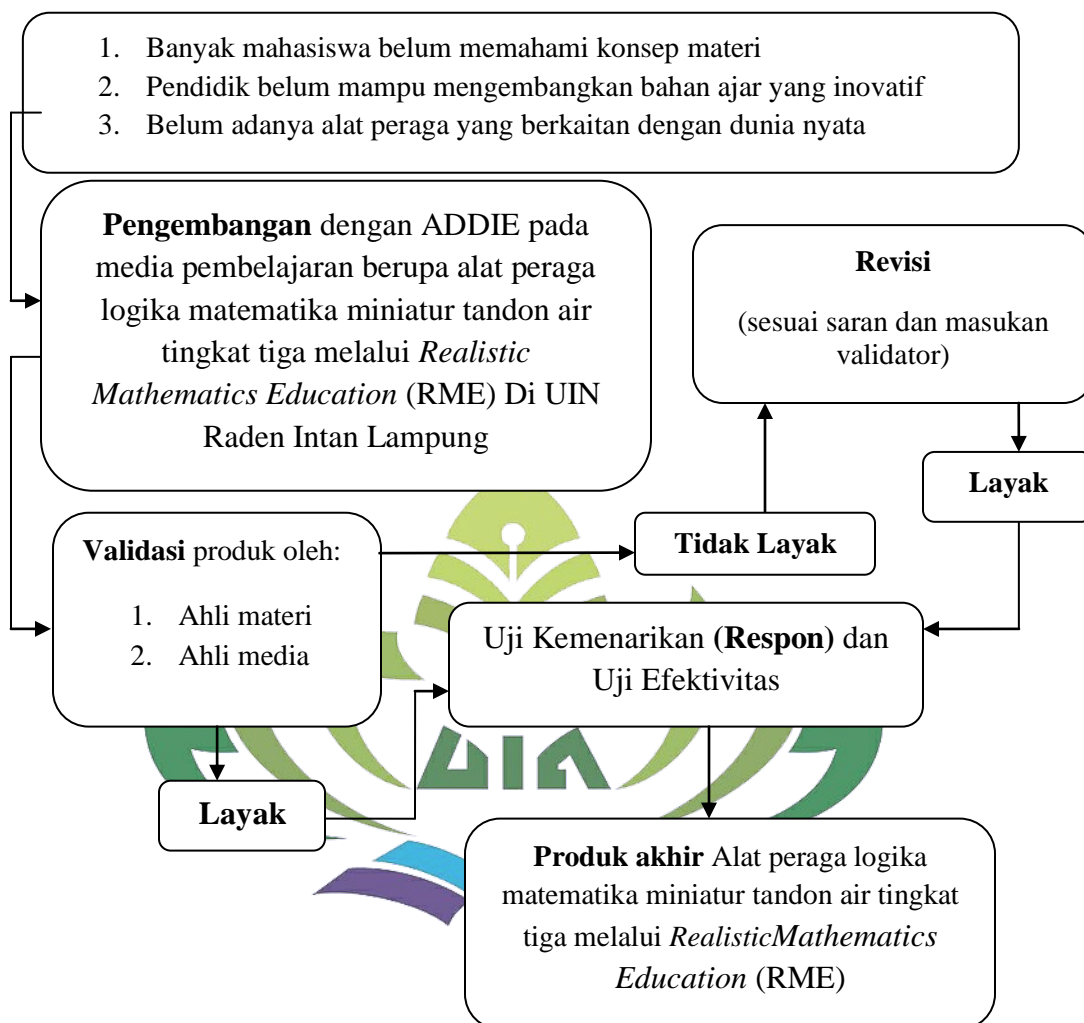
Materi logika matematika tingkat mahasiswa juga membutuhkan adanya pemahaman konsep yang mendalam, karena materi tersebut memiliki tingkat keabstrakan sendiri, dimana peserta didik belajar cenderung pada hafalan dibanding pemahaman terhadap materi .

Pengembangan media pembelajaran berupa alat peraga pada materi logika matematika ini bertujuan untuk membantu peserta didik agar lebih

⁴⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi Mixed Methods* (Bandung: Alfabeta, 2016), 93.

mudah menerima dan memahami konsep dari materi yang akan disampaikan. Penyampaian materi yang hanya menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran sering kali membuat peserta didik bertanya akan hubungan dari materi yang dipelajari dengan dunia nyata dan kurangnya keaktifan peserta didik di dalam kelas membuat mereka cenderung kurang mengembangkan dan mengasah kemampuannya. Selain itu, dapat menghubungkan materi matematika yang cenderung abstrak dengan penggunaan benda yang nyata akan memberikan pengalaman belajar yang baru dan lebih berkesan pada diri peserta didik. Pembelajaran juga diharapkan dapat membuat peserta didik belajar lebih bermakna agar daya ingat terhadap materi yang dipelajari dan dimiliki dapat bertahan lama sehingga memiliki nilai yang tinggi dalam pembelajaran. Maka dengan hal tersebut penulis perlu membuat adanya suatu kerangka pemikiran dari suatu penelitian yang akan dilakukan untuk dirancang agar pemahaman penulis lebih terarah akan langkah serta tahapan penelitian yang dilakukan dan juga dengan adanya kerangka pemikiran diharapkan dapat memberikan pemahaman akan alur penelitian pada pembaca.

Adapun kerangka pemikiran pada pengembangan alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematic Education* (RME) pada materi logika matematika yang dilakukan oleh peneliti disajikan pada bagan berikut:



Gambar 2.2 Alur Kerangka Berpikir

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE, yang meliputi analisis pendidik berupa analisis kebutuhan yang dilakukan saat pra penelitian dengan melakukan wawancara kepada dosen pengampu mata kuliah logika matematika dan juga pemberian angket analisis

kebutuhan serta analisis soal kepada mahasiswa pendidikan matematika yang telah menempuh mata kuliah logika matematika. Analisis dilakukan sebagai pengumpulan data awal untuk mempermudah penulis dalam melakukan pengembangan. Selanjutnya penulis merancang produk yang akan dibuat mulai dari materi pelajaran hingga media pembelajaran, penulis mengkaji materi dan juga membuat rancangan desain media yang akan dibuat mulai dari pemilihan fitur dan isi konten yang terdapat dalam media, selain membuat rancangan desain media penulis juga menyusun instrumen penelitian yang akan digunakan untuk validasi dan juga penelitian di kelas. Setelah itu penulis akan melakukan pembuatan media pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya, setelah produk selesai dibuat maka akan dilakukan validasi ke beberapa ahli terlebih dahulu untuk menguji kelayakan produk yang dibuat. Validasi yang dilakukan yaitu validasi materi dan validasi media, untuk mengetahui kualitas media baik dari kesesuaian materi dan elemen yang digunakan apakah media tersebut dapat bertahan lama atau tidak. Setelah produk di validasi maka peneliti harus merevisi media pembelajaran yang telah dilakukan uji validasi, kemudian melanjutkan ujicoba media pembelajaran kepada mahasiswa pada uji kelompok kecil, uji coba kelompok besar selanjutnya yaitu revisi akhir setelah di ujicoba jika masih ada masukan untuk melakukan revisi lagi terhadap media pembelajaran tersebut, yang terakhir yaitu uji efektivitas. Pada model pengembangan media ini terdapat tahapan evaluasi yang bersifat fleksibel, dimana tahap ini dapat dilakukan setelah tahapan yang lainnya. Tahap evaluasi digunakan untuk mengevaluasi hasil dari

analisis kebutuhan, perancangan media dan penyusunan instrument, evaluasi produk setelah dibuat dan divalidasi oleh para ahli dan yang terakhir untuk mengevaluasi produk setelah diujicobakan kepada mahasiswa.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan oleh penulis ini merupakan penelitian yang menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* berarti suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan juga menguji keefektifan produk yang telah dihasilkan tersebut. Tujuan dari metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dalam menguji keefektifan dan kebermanfaatan produk terhadap produk yang dikembangkan.⁴⁷ Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa alat peraga matematika, yaitu alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematic Education* (RME) pada materi logika matematika.

B. Tempat Penelitian

Tempat Penelitian dilaksanakan di Perguruan Tinggi di Bandar Lampung, yaitu di UIN Raden Intan Lampung.

⁴⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2014), 297.

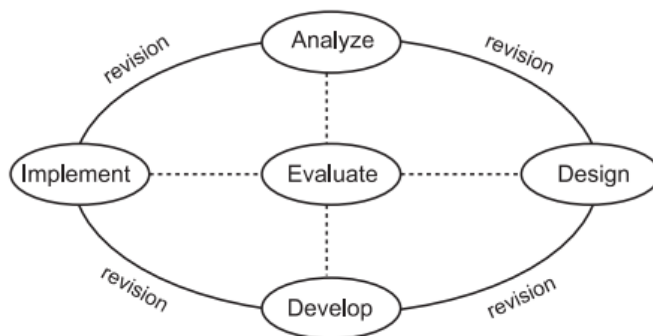
C. Prosedur Penelitian Pengembangan

Metode Penelitian adalah cara ilmiah yang dilakukan guna memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.⁴⁸ Pada penelitian ini sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa peneliti menggunakan metode *research and development* (R&D) yang merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk yang telah ada atau menyempurnakan produk tersebut.

Penelitian ini menggunakan model ADDIE. Model pengembangan ADDIE ini dikembangkan oleh Branch yang merupakan model pengembangan berbasis produk, terdapat lima langkah penelitian yang dilaksanakan yaitu *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Model ini memiliki langkah sistematis, detail, dan menghasilkan produk dengan mengaplikasikan konteks yang spesifik serta digunakan untuk menghasilkan suatu produk yang bertujuan menciptakan lingkungan belajar.⁴⁹ Konsep dari model ADDIE dapat dilihat dari Gambar 3.1 berikut.

⁴⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi Mixed Methods* (Bandung: Alfabeta, 2016), 3.

⁴⁹ Alvina Putri Purnama Sari, Mohamad Amin, and Betty Lukiati, 'Buku Ajar Bioteknologi Berbasis Bioinformatika Dengan Model ADDIE', *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2.6 (2017), 769.



Gambar 3.1. Alur Model Pengembangan ADDIE (Branch, 2009)

Model pengembangan ADDIE memiliki alur pengembangan yang tidak kaku akan tetapi fleksibel. Dikatakan fleksibel karena dapat dilakukan revisi atau evaluasi pada setiap tahapan. Tahapan-tahapan tersebut sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap penelitian analisis, tahap yang dilakukan penulis adalah menganalisis kebutuhan pada produk yang akan dikembangkan, agar dapat menghasilkan produk yang sesuai dan memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Tahapan yang dilakukan yaitu melakukan wawancara kepada dosen pengampu mata kuliah logika matematika, selanjutnya penyebaran angket analisis kebutuhan mahasiswa pendidikan matematika yang telah menempuh mata kuliah logika matematika. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menyesuaikan kebutuhan yang diperlukan di lapangan agar sesuai dengan permasalahan-permasalahan yang terjadi, berkaitan dengan proses perkuliahan logika matematika. Selanjutnya hasil analisis kebutuhan tersebut akan digunakan

sebagai dasar untuk mengembangkan alat peraga logika matematika berupa miniatur tandon air tingkat tiga melalui *realistic mathematics education*.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Pada tahap perencanaan ini penulis melakukan perencanaan produk yang akan dikembangkan dan menyusun instrumen yang akan digunakan dalam menilai produk tersebut. Perencanaan berupa pengkajian materi dan perangkat media pembelajaran miniatur tandon air tingkat tiga.

a. Pengkajian materi

Pada tahap ini ditentukan materi yang akan disampaikan pada peserta didik. Materi yang dipilih pada penelitian ini yaitu materi pada logika matematika berupa penghubung pernyataan atau penghubung kalimat, yang perlu dilakukan konsultasi dengan ahli materi agar indikator sesuai dengan penggunaan alat peraga yang ingin dikembangkan.

b. Perangkat pembuatan media

Setelah menetapkan materi yang akan digunakan dalam media pembelajaran, tahap selanjutnya yaitu pengkajian perangkat pembuatan media. Dalam pembuatan media pembelajaran ini peneliti terlebih dulu membuat konsep fitur-fitur yang akan ditampilkan karena alat peraga yang akan dikembangkan berbentuk aplikasi serta merancang alat peraga sesuai materi tersebut. Konsep yang dibuat yaitu berupa tampilan media, fitur-fitur yang terdapat didalam media pembelajaran, design alat peraga tandon air tingkat tiga, lembar validasi media, dan angket respon.

3. Tahap pengembangan (*Development*)

Pada tahap penelitian pengembangan ini, dikembangkan dan dihasilkan suatu produk media pembelajaran berupa alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga pada materi logika matematika dalam bentuk aplikasi, serta dilakukan proses validasi dan pengujian tingkat kelayakan baik dari segi materi dan kualitas juga kemenarikan dari alat peraga, sehingga untuk kedepannya dapat bermanfaat bagi pendidik dan peserta didik dalam meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran.

Konsep yang telah dirancang pada tahap *design* selanjutnya dibuat dengan memasukan materi dan isi pada fitur yang telah dibuat sebelumnya. Setelah produk dikembangkan akan diujicoba oleh validator, validator desain media pembelajaran ini adalah ahli dalam bidangnya, yaitu ahli media dan ahli materi. Setiap validator diminta memberikan penilaian pada lembar penilaian validasi yang telah disiapkan peneliti untuk kemudian selanjutnya dilakukan analisis data, guna mengetahui kelemahan dan kekurangan produk yang telah dibuat.

4. Tahap Penerapan (*implementation*)

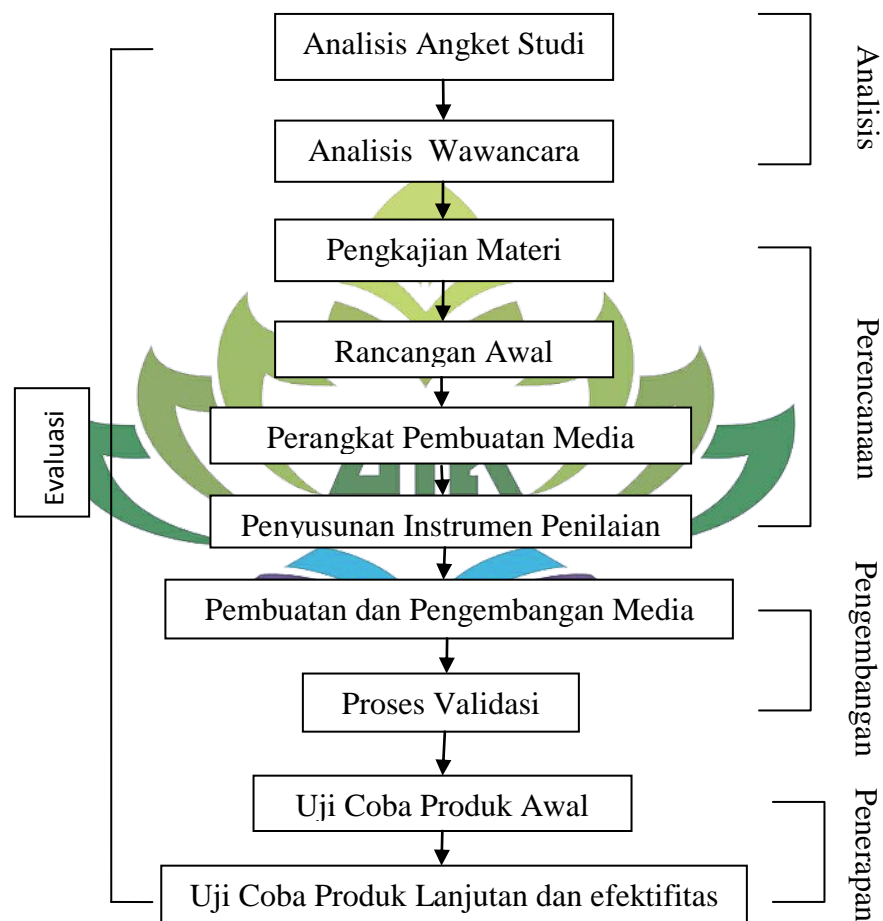
Tahap selanjutnya yaitu implementasi. Pada tahap implementasi ini produk hasil dari pengembangan yang telah di validasi oleh validator di uji cobakan kepada mahasiswa pada kelompok kecil dan kelompok sedang yaitu mahasiswa pendidikan matematika UIN Raden Intan Lampung yang telah menempuh mata kuliah logika matematika sejumlah 3 mahasiswa pada kelompok kecil dan 10 mahasiswa pada kelompok besar dengan dipilih secara *purposive sampling* atau dengan pertimbangan tertentu.

Selanjutnya akan dilakukan uji efektivitas, yaitu produk tersebut diuji pada 1 kelas mahasiswa yang baru saja akan menempuh mata kuliah logika matematika. Uji coba oleh mahasiswa ini penting dilakukan guna mengetahui hasil di lapangan untuk melihat gambaran mengenai kualitas pembelajaran dengan menggunakan produk tersebut. Pengujian ini dapat memberikan hasil respon mengenai ketertarikan dan kemenarikan mahasiswa terhadap produk tersebut, dinilai dari kualitas dan kelayakan produk, bentuk, serta pemahaman materi dengan tujuan pembelajaran dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Kemenarikan tersebut berkaitan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat menciptakan suasana belajar baru dan memberikan kesan lebih bermakna serta menyenangkan bagi peserta didik.

5. Tahap Penilaian (*Evaluation*)

Pada tahap penelitian ini, tahap evaluasi fleksibel bisa dilakukan disemua tahapan. Proses evaluasi yang dilakukan yaitu melihat permasalahan yang ada di lapangan setelah melakukan analisis serta menilai hasil dari penelitian dan penilaian yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Evaluasi dapat dimaknai sebagai proses yang dilakukan guna menentukan nilai, harga dan manfaat dari suatu objek berupa sebuah produk atau program pembelajaran. Hasil yang didapat akan di analisis dan ditarik kesimpulan, apakah produk yang telah dikembangkan sudah layak dan menarik atau perlu dilakukan revisi kembali. Evaluasi sangat penting dilakukan karena kita dapat mengetahui apakah produk pengembangan tersebut harus direvisi dalam skala besar atau hanya perlu

menambahkan beberapa masukan dan saran dari validator dari hasil data instrumen penilaian yang telah diterima. Tahap evaluasi akan berhenti ketika produk yang dikembangkan dikatakan valid oleh validator dan mendapat respon yang menarik dari mahasiswa.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian dan Pengembangan

D. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Tadris Matematika UIN Raden Intan Lampung.

E. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif ini diperoleh dari hasil lembar validasi yang diberikan kepada validator dan hasil angket dari mahasiswa, juga penilaian setelah menggunakan produk berupa alat peraga tersebut untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kemenarikan dari alat peraga yang dikembangkan oleh penulis.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif ini digunakan pada saat pra penelitian, merupakan data hasil dari wawancara penulis dengan dosen pengampu mata kuliah logika matematika. Setelah produk dibuat maka data kualitatif ini juga didapat dari hasil validasi dari beberapa validator mengenai media pembelajaran berupa alat peraga yang dibuat oleh penulis, yang berkenaan dengan komentar, kritik dan juga saran.

F. Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan alat peraga ini yaitu dengan wawancara, observasi, angket dan tes.

a. Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data dimana pewawancara atau peneliti bertugas mengumpulkan data dengan mengajukan suatu pertanyaan kepada narasumber. Wawancara dilakukan pada saat pra penelitian dengan narasumber yaitu Dosen pengampu mata kuliah logika matematika.

b. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara sistematis mengenai fenomena selama pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan pada pengambilan data awal saat pra penelitian dan uji efektivitas.

c. Angket (kuesioner)

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.⁵⁰ Angket ini digunakan pada pra penelitian yaitu berupa angket analisis kebutuhan mahasiswa. Sedangkan angket yang digunakan pada saat penelitian yaitu angket untuk validator dan angket respon mahasiswa.

⁵⁰ Sugiyono, *ibid.* h. 188.

d. Tes

Tes adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi uji soal kepada mahasiswa. Tes dilakukan pada saat penelitian setelah produk dinyatakan layak oleh validator dan di uji pada mahasiswa untuk melihat apakah produk yang dikembangkan menarik dan efektif.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam pengumpulan data ini adalah tes dan non tes yaitu berupa angket yang terdiri atas:

a. Studi Pendahuluan

Instrumen berupa angket non tes, mahasiswa diberikan angket untuk mengetahui bahan ajar seperti apa yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

b. Validasi Ahli

1) Validasi Ahli Materi

Instrumen ini berupa non tes yaitu angket validasi terkait kelayakan isi dengan materi logika matematika, dan kesesuaian alat peraga. Validasi ini diberikan kepada 3 ahli materi. Kriteria dalam penentuan subyek ahli, yaitu: a) Berpengalaman dibidangnya, b) Berpendidikan minimal S2 atau sedang menempuh pendidikan S2.

2) Validasi Ahli Media

Instrumen ini berbentuk non tes juga berupa angket validasi terkait kualitas dan keamanan bahan, penyajian dan kesesuaian alat peraga. Validasi ini diberikan kepada 3 ahli media. Kriteria dalam penentuan subyek ahli, yaitu: a) Berpengalaman dibidangnya, b) Berpendidikan minimal S2 atau sedang menempuh pendidikan S2.

c. Angket Respon Mahasiswa

Lembar angket ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai respon mahasiswa terhadap produk berupa alat peraga. Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemenarikan dari alat peraga tersebut.

d. Tes

Tes ini juga dilakukan untuk mengetahui tingkat keefektifan bahan ajar, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika materi logika matematika.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu menggunakan analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif diperoleh dari hasil observasi dan wawancara, sedangkan analisis kuantitatif diperoleh melalui hasil validasi alat peraga

logika matematika melalui RME. Cara menghitung skor penilaian total dicari dengan rumus sebagai berikut⁵¹:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dengan :

$$x_i = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maks}} \times 4$$

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata akhir

x_i = nilai uji operasional angket tiap mahasiswa

n = banyaknya mahasiswa yang mengisi angket

1. Analisis Data Validasi Ahli

Analisis data validasi ahli diperoleh dari angket yang terkait dengan kelayakan isi dan sistematika materi melalui RME kesesuaian fitur dan penggunaan alat peraga pada aplikasi. Berikut ini merupakan skor penilaian dari setiap pilihan jawaban pada tabel 3.1 :

Tabel 3.1
Skor Penilaian Validasi Ahli (dimodifikasi)⁵²

Skor	Pilihan Jawaban Kelayakan
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Kurang Setuju
1	Tidak Setuju

⁵¹ Masykur, Nofrizal, and Syazali, ' Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash',. *Al-jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.8,No.2.h.181.

⁵² *Ibid.*,

Hasil skor penilaian dari ketiga validator akan dicari rata-ratanya lalu dikonversikan ke dalam pernyataan untuk menentukan kevalidan dan kelayakan produk yang dibuat yaitu alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga melalui RME pada materi logika matematika. Berikut ini adalah kriteria kelayakan analisis rata-rata pada tabel 3.2:

Tabel 3.2
Kriteria Validasi Ahli⁵³

Skor Kualitas	Kriteria Kelayakan	Keterangan
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Valid	Tidak Revisi
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Cukup Valid	Revisi Sebagian
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang Valid	Revisi Sebagian & Pengkajian Ulang Materi
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Tidak Valid	Revisi Total

2. Analisis Uji Coba Produk

Angket respon mahasiswa memiliki jawaban sesuai dari konten pertanyaan. Masing-masing pilihan jawaban kemenarikan mempunyai skor berbeda mengenai kesesuaian produk bagi pengguna. Skor penilaiannya disajikan pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3
Skor Penilaian Uji Coba

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Hasil skor penilaian dari masing-masing mahasiswa akan dicari rata-ratanya kemudian dikonversikan ke dalam pernyataan untuk menentukan kemenarikan

⁵³ Lucky Chandra Febriana, 'Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Materi Tekanan Mencakup Ranah Kognitif, Afektif, Dan Psikomotor Sesuai Kurikulum 2013 Untuk Siswa SMP/MTs.', *SKRIPSI Jurusan Fisika-Fakultas MIPA UM*, 2014, 6.

produk yang dibuat. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian sebagai berikut pada tabel 3.4 :

Tabel 3.4
Kriteria untuk Uji Kemenarikan

Skor Kualitas	Pertanyaan Kualitas Aspek Kemenarikan
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Sangat Menarik
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Menarik
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang Menarik
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Sangat Kurang Menarik

3. Analisis Uji Keefektifan

Tingkat keefektifan Alat Peraga diperoleh dari menghitung nilai *n-gain* dari hasil *pre-test* dan *post-test* pada hasil belajar peserta didik.

Menghitung *n-gain* menggunakan rumus Hake R.R sebagai berikut⁵⁴:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} : Skor *posttest*

S_{pre} : Skor *pretest*

S_{maks} : Skor maksimum ideal

Kriteria tingkat keefektifan produk yang dibuat disajikan dalam Tabel 3.5 berikut:

⁵⁴ Martala Sari and Dian Akmalia, 'Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Numbereds Heads Together (Nht) Pada Materi Gerak Tumbuhan Di Kelas Viii Smp Sei Putih Kampar', *Lectura*, 02 (2011),170.

Tabel 3.5
Skor Penilaian Uji Coba

No	Kriteria pencapaian nilai	Tingkat Efektivitas
1	$n\text{-gain} \geq 0,7$	Efektivitas tinggi
2	$0,3 < n\text{-gain} < 0,7$	Efektivitas sedang
3	$n\text{-gain} \leq 0,3$	Efektivitas rendah



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan

Produk utama yang dihasilkan penulis dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebuah aplikasi media pembelajaran berupa alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME). Penelitian dan pengembangan ini menggunakan prosedur pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap 1 sampai tahap 5. Data hasil dari 5 tahapan penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. *Analyze* (Tahap Analisis)

Hasil analisis yang telah dilakukan digunakan penulis sebagai pedoman dan pertimbangan dalam penyusunan aplikasi alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga. Analisis kebutuhan yang dilakukan berupa wawancara dosen dan pengisian angket mahasiswa.

a. Analisis Kebutuhan

Keberadaan media pembelajaran sangat dibutuhkan guna mengatasi permasalahan yang terjadi pada tingkat perguruan tinggi terutama dalam pembelajaran matematika. Seperti pada pembelajaran mata kuliah logika matematika diperkuliahan, masih diperlukan media pembelajaran yang mampu mendukung kegiatan belajar mandiri dan melatih mahasiswa untuk belajar mengkonstruksi bukan hanya menerima rumus-rumus yang terbilang abstrak saja

namun juga belajar menemukan kembali dan membuktikan kebenaran rumus yang ada, sehingga mahasiswa dituntut berfikir lebih aktif dengan terlibat secara langsung. Pengembangan media pembelajaran tersebut juga diorientasikan pada abad digital saat ini yang juga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, kemajuan teknologi pada era sekarang haruslah dapat dimanfaatkan dengan baik, karena media yang digunakan saat ini hanya berpacu pada media cetak atau buku paket. Sehingga peneliti merasa sangat dibutuhkannya media pembelajaran yaitu berupa alat peraga berbentuk aplikasi *android* untuk menunjang pembelajaran pada era sekarang.

b. Analisis Karakteristik Mahasiswa

Berdasarkan hasil wawancara dan penyebaran angket, dapat disimpulkan bahwa karakteristik mahasiswa sebagai berikut:

- 1) Mahasiswa kurang aktif dalam pembelajaran karena sumber belajar terlalu berpacu pada buku cetak.
- 2) Mahasiswa belajar terlalu pasif yaitu hanya menerima materi yang dijelaskan oleh dosen saja tanpa mengkonstruksi dan menggali pengetahuan sendiri.
- 3) Masih banyak mahasiswa yang menanyakan kepada dosen terkait hubungan materi pada logika matematika dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari.

- 4) Mahasiswa membutuhkan adanya suatu pembaharuan pada media pembelajaran yang dapat digunakan pada saat proses belajar secara langsung serta ikut mengkontruksi materi yang akan dipelajari.

Berdasarkan analisis kebutuhan dan analisis karakteristik mahasiswa, maka penulis akan mengembangkan media pembelajaran berbentuk aplikasi *android* yaitu berupa alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education (RME)*. Aplikasi tersebut dibuat untuk mengatasi permasalahan yang ada dan bertujuan agar mahasiswa dapat belajar secara aktif dan mandiri serta berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan adanya media pembelajaran berupa alat peraga berupa aplikasi *android* yang diharapkan dapat disajikan atau ditampilkan lebih menarik dan memberikan kesan mendalam untuk digunakan oleh mahasiswa.

2. *Design (Tahap Perancangan)*

Setelah dilakukan analisis langkah selanjutnya adalah *design*. Tahapan yang dilakukan pada tahap *design* produk pengembangan alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education (RME)* pada *android* yaitu:

a. Penyusunan desain media

Media pembelajaran berbentuk aplikasi *android* berupa alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga ini dibuat dengan menggunakan program utama *Construct* 2. Selain itu, pembuatan media ini juga menggunakan program pendukung yaitu *Corel Draw X4* dan *Adobe Photoshop CS6*. Media ini dijalankan menggunakan

smarthphone android; Operation System Android minimum versi 4.0 (Jelly Bean); font 14 pt; jenis huruf Times New Roman. Pada setiap layer terdapat audio musik berupa suara alam seperti gemercik air agar mahasiswa tidak merasa bosan dan dapat merasakan suasana alam seperti dalam kehidupan sehari-hari. Pada aplikasi juga terdapat fitur berupa gambar-gambar yang terdapat di dunia nyata. Penyusunan desain media ini dimulai dengan menyusun kerangka yang terdiri dari bagian awal, bagian isi media, dan bagian penutup.

1) Bagian awal

Pada bagian awal ini terdiri dari *splash screen*, menu utama yang terdiri dari menu sejarah logika matematika, menu materi, menu alat peraga, menu soal, menu tentang atau profil.

2) Bagian isi media

Pada bagian ini terdapat isi dari masing-masing menu pada bagian awal seperti menu sejarah yang menampilkan sejarah logika matematika, menu materi menyajikan isi materi tabel kebenaran pada mata kuliah logika matematika, menu alat peraga berisi tampilan miniatur tandon air tingkat tiga atau inti dari aplikasi yang dapat digunakan untuk membuktikan konsep materi pada tabel kebenaran dan terdapat cara atau petunjuk penggunaan alat peraga dari masing-masing simbol logika matematika yaitu konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi, tautologi dan kontradiksi. Pada menu soal terdapat latihan-latihan soal dengan cara *drag and drop* huruf B/S untuk mengisi dan menjawab soal tabel kebenaran, dan yang terakhir pada menu tentang berisi profil penulis.

3) Bagian Penutup

Pada aplikasi ini tidak terdapat menu *exit* atau keluar sehingga aplikasi dapat ditutup dengan langsung menekan tombol kembali pada *android*.

b. Perancangan Instrumen

Instrumen berupa angket (kuesioner) yang disusun untuk mengevaluasi media yang telah dibuat. Penyusunan instrumen dilakukan berdasarkan aspek-aspek yang disesuaikan dengan tujuan masing-masing angket. Instrumen yang disusun diantaranya berupa angket evaluasi oleh ahli materi dan ahli media. Angket tersebut diberikan kepada para ahli ketika mereview media sebelum diuji cobakan di lapangan. Setelah media telah selesai diuji coba oleh para ahli, selanjutnya angket setelah uji coba diberikan kepada mahasiswa berupa angket respon terhadap media tersebut.

Instrumen penilaian kualitas produk yang dikembangkan berupa angket daftar isian (*check list*) untuk ahli materi, ahli media dan mahasiswa. Perancangan instrumen penilaian diawali dengan penyusunan kisi-kisi angket, selanjutnya angket penilaian disusun untuk diberikan kepada para ahli untuk mengetahui kualitas dari produk tersebut. Serta angket mahasiswa diberikan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap media yang dikembangkan.

3. *Development* (Tahap Pengembangan)

Pada tahap ini media mulai dibuat berdasarkan rancangan pembuatan pada tahap *design*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. Pembuatan Draft Media

Pada tahap pembuatan *draft* media ini, garis besar isi media dikembangkan menjadi sebuah media pembelajaran berbentuk aplikasi berupa alat peraga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME). Alat peraga yang dikembangkan memiliki komponen yang bertujuan untuk membuktikan rumus sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep yang ada pada materi logika matematika dalam proses pembelajaran. *Draft* media yang disesuaikan dengan pendekatan RME dikembangkan menjadi media dengan rancangan sebagai berikut:

1) *Splash Screen*

Splash Screen atau tampilan pertama program sebelum masuk ke dalam bagian awal. Berikut tampilan dari *splash screen* yang telah didesain oleh peneliti dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2



Gambar 4.1 *Splash Screen*



Gambar 4.2 *Splash Screen*

Dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2 *splash screen* terdiri dari logo aplikasi dan ucapan selamat datang serta petunjuk selanjutnya untuk masuk ke menu utama atau bagian awal. Logo aplikasi didesain oleh penulis dengan filosofi tanda panah menunjukan simbol logika implikasi dan biimplikasi, huruf Z gabungan dari simbol konjungsi dan disjungsi yang disusun membentuk huruf Z sebagai inisial nama penulis, tulisan logika matematika mewakili mata kuliah dari materi yang akan disajikan, lingkaran yang bergerak memiliki arti bahwa kehidupan di dunia ini terus berputar serta warna biru menggambarkan elemen air yang menjadi salah satu sumber kehidupan makhluk hidup di bumi dan berhubungan dengan tandon air yang dibuat. *Splash screen* ini dikemas dengan gambar dan warna yang padu atau kontras sehingga menimbulkan kesan yang simple, elegan dan menarik perhatian pengguna aplikasi.

2) Menu Utama

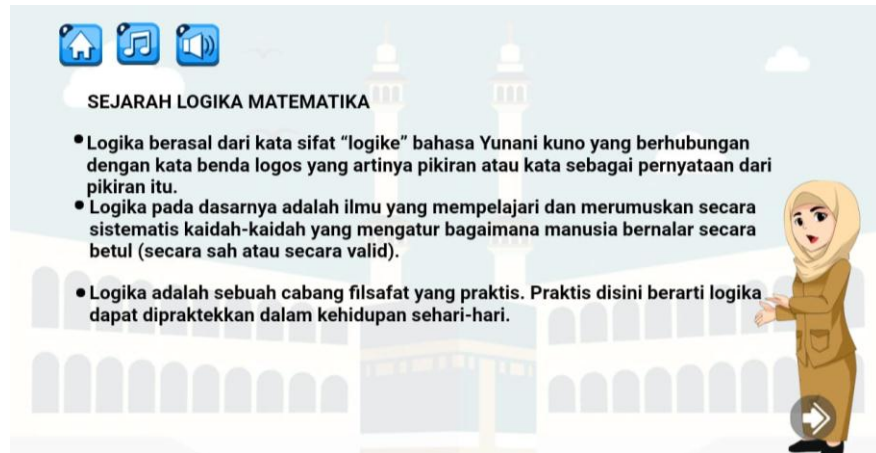
Menu utama adalah tampilan yang berisi berbagai menu untuk bagian isi. Menu-menu tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 4.3 Menu utama

a) Sejarah Logika Matematika

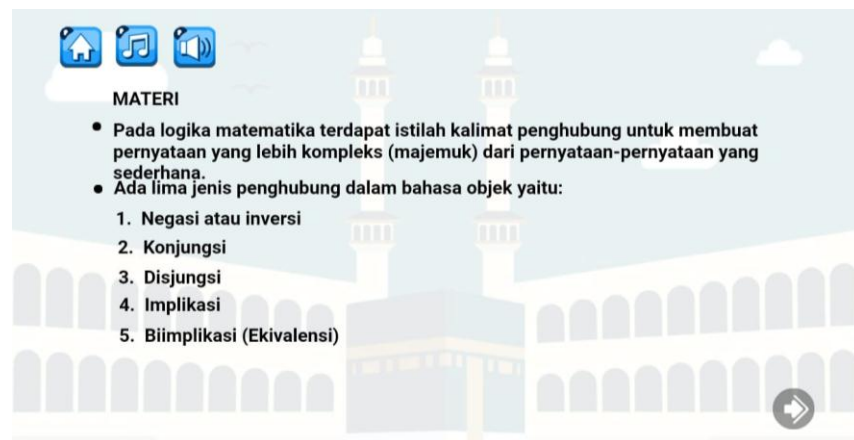
Pada menu ini berisi beberapa layer yang menjelaskan sejarah dari logika matematika, mulai dari pemikiran para ahli serta kaitan materi dengan air yang juga menjadi dasar dalam pembuatan alat peraga dengan *background* yaitu ka'bah sehingga menggambarkan nuansa islami dapat dilihat pada gambar 4.4, hal ini bertujuan agar mahasiswa mengetahui sejarah perkembangan materi yang akan dipelajarinya.



Gambar 4.4 Tampilan isi menu sejarah logika matematika

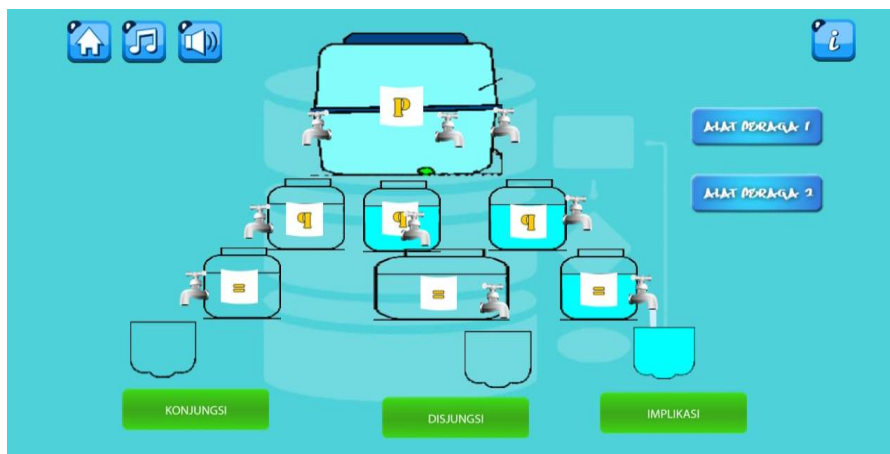
b) Materi

Pada menu ini berisi beberapa layer yang menjelaskan materi beberapa simbol logika matematika, yaitu terdiri dari negasi, konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi, tautologi dan kontradiksi serta sumber rujukan materi tersebut agar mahasiswa dapat mempelajari materi ini dengan mudah dan dapat dipelajari dimanapun dan kapanpun. Salah satu contoh tampilan dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:

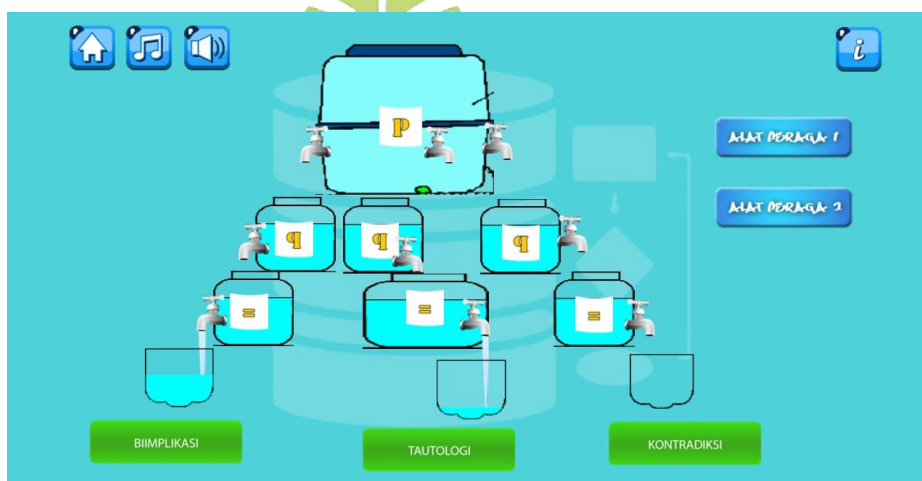


Gambar 4.5 Tampilan isi menu materi

c) Alat Peraga



Gambar 4.6 Tampilan alat peraga 1



Gambar 4.7 Tampilan alat peraga 2

Pada menu ini berisi dua tampilan alat peraga yang berbentuk miniatur tandon air tingkat tiga yang disuguhkan dengan sesuatu yang selalu berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang merujuk pada hal yang kontekstual melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) hal ini bertujuan agar mahasiswa dapat menemukan kembali dan mengkonstruksi ilmu pengetahuan yang dipelajari sehingga mahasiswa lebih mudah menerima

dan mengingat materi tersebut. Alat peraga tersebut antara lain alat peraga 1 pada gambar 4.6 yang menjelaskan konsep dari rumus konjungsi, disjungsi dan implikasi sedangkan pada alat peraga 2 gambar 4.7 menjelaskan tentang biimplikasi, tautologi dan kontradiksi dengan masing-masing petunjuk penggunaan tandon air pada button ditepi kanan atas.

d) Soal

Tentukan Nilai Kebenaran dari Pernyataan Berikut!

3. $(p \wedge q) \vee \neg (p \vee q)$

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$\neg (p \vee q)$	$(p \wedge q) \vee \neg (p \vee q)$
B	B				
B	S				
S	B				
S	S				

B
S

Gambar 4.8 Tampilan soal

Buktikan apakah bentuk-bentuk proposisi berikut adalah Tautologi atau Kontradiksi!

8. $((p \vee q) \wedge \neg p) \rightarrow q$

p	q	$\neg p$	$p \vee q$	$(p \vee q) \wedge \neg p$	$((p \vee q) \wedge \neg p) \rightarrow q$
B	B				
B	S				
S	B				
S	S				

B
S

CHECK

Gambar 4.9 Tampilan soal tautologi/kontradiksi

Pada gambar diatas dapat dilihat contoh dari tampilan soal, terdapat dua tipe pengisian soal pada aplikasi, pada gambar 4.8 untuk menentukan

hasil dari konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi. Sedangkan pada gambar 4.9 merupakan soal untuk mengetahui hasil akhir apakah soal tersebut bernilai tautologi atau kontradiksi yang dapat dilihat pada button *check* setelah tabel terisi semua, dengan adanya soal-soal latihan ini bertujuan menguji daya ingat mahasiswa terhadap pemahaman materi masing-masing simbol logika yang telah dipelajari.

e) Tentang

Pada menu tentang berisi profil penulis yang terdiri dari logo instansi, judul penelitian, nama peneliti, prodi, institusi, tempat tanggal lahir dan *e-mail* peneliti. Menu tersebut dapat kita lihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Menu Tentang

b. Penyuntingan

Setelah melalui tahap penulisan atau penyusunan maka diperoleh *draft* media awal. *Draft* awal tersebut kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dengan tujuan untuk mendapatkan saran dan masukan perbaikan

atau penyempurnaan dari media yang dibuat tersebut. Selanjutnya setelah *draft* media tersebut direvisi atau perbaiki sesuai saran dari dosen pembimbing, kemudian dikonsultasikan hingga *draft* tersebut disetujui untuk divalidasikan kepada ahli materi dan ahli media.

c. Validasi Produk

Validasi produk pada langkah ini dimaksudkan untuk meminta masukan dan pertimbangan dari para ahli yaitu ahli materi dan ahli media terhadap produk yang dibuat. Berdasarkan penilaian dan saran dari para ahli mengenai kekurangan dan kelemahan produk yang diberikan, diharapkan dapat menghasilkan produk akhir yang telah dibuat menjadi lebih baik dan layak digunakan.

Penelitian dan pengembangan media yang telah selesai didesain diberikan kepada 3 validator ahli materi dan 3 validator ahli media yang merupakan dosen Prodi Pendidikan Matematika di UIN Raden Intan Lampung. Kriteria dalam penentuan subyek ahli, yaitu: (1) Berpengalaman dibidangnya, (2) Berpendidikan minimal S2 atau sedang menempuh pendidikan S2.

Adapun hasil dari validasi ahli materi sebagai berikut:

1) Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk menguji kelengkapan materi, kebenaran materi dan sistematika dari materi. Adapun validator ahli materi adalah 3 dosen pendidikan matematika yaitu bapak Dr. Achi

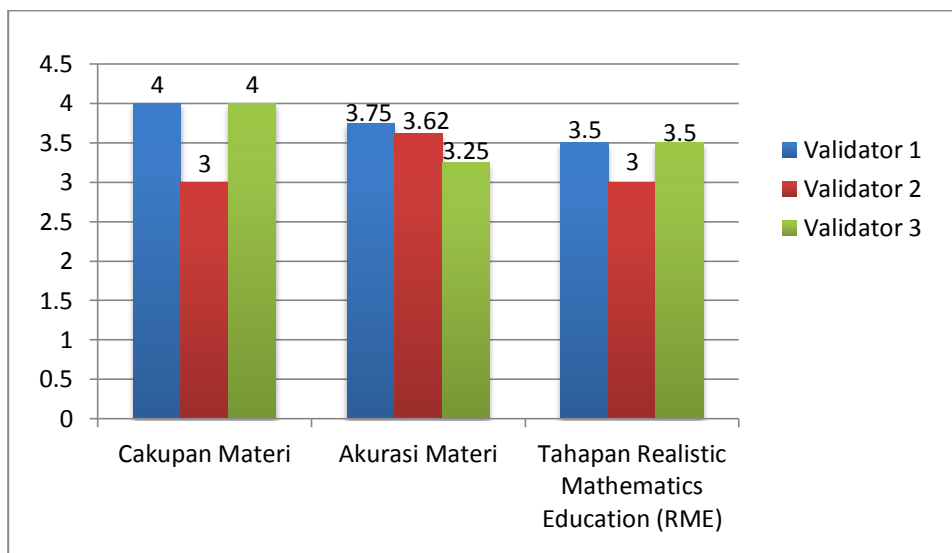
Rinaldi M.Si, bapak M. Syazali, M.Si dan bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd hasil data validasi dari ahli materi pada tahap 1 dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1
Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Materi

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Cakupan Materi	\sum Skor	12	9	12
		x_i	4	3	4
		\bar{x}	3,67		
		Kriteria	Valid		
2	Akurasi Materi	\sum Skor	30	29	26
		x_i	3.75	3.62	3.25
		\bar{x}	3,54		
		Kriteria	Valid		
3	Tahapan <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME)	\sum Skor	14	12	14
		x_i	3.5	3	3.5
		\bar{x}	3,33		
		Kriteria	Valid		

Sumber Data : Diolah dari Hasil Angket Penilaian Validasi ahli

Berdasarkan pada tabel 4.1 dapat diketahui bahwa validasi ahli materi memperoleh nilai sebagai berikut: pada aspek cakupan materi diperoleh nilai rata-rata 3,67 dengan kriteria “Valid”, pada aspek akurasi materi diperoleh nilai rata-rata 3,54 dengan kriteria “Valid”, dan pada aspek tahapan *Realistic Mathematics Education* (RME) diperoleh nilai rata-rata 3,33 dengan kriteria “Valid”. Selain dalam bentuk tabel data di atas disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli materi tahap 1 dari masing-masing validator.



Gambar 4.11 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1

Setelah melakukan validasi pada tahap 1 dan media yang dibuat telah diperbaiki, maka selanjutnya penulis melakukan validasi materi tahap 2. Validasi ahli materi tahap 2 bertujuan untuk melihat kriteria hasil media yang telah diperbaiki oleh penulis. Adapun hasil data validasi materi tahap 2 dapat dilihat pada tabel 4.2.

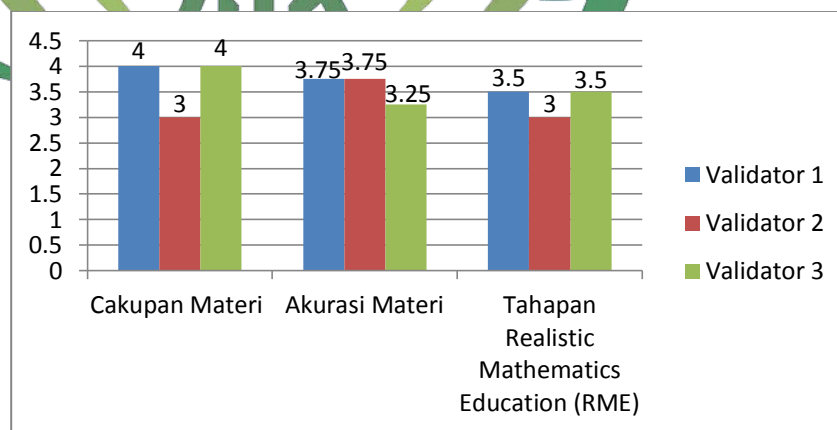
Tabel 4.2
Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Materi

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Cakupan Materi	\sum Skor	12	9	12
		x_i	4	3	4
		\bar{x}	3,67		
		Kriteria	Valid		
2	Akurasi Materi	\sum Skor	30	30	26
		x_i	3.75	3.75	3.25
		\bar{x}	3.58		
		Kriteria	Valid		
	Tahapan <i>Realistic</i>	\sum Skor	14	12	14

3	<i>Mathematics Education</i> (RME)	x_i	3.5	3	3.5
		\bar{x}	3.33		
		Kriteria	Valid		

Sumber Data : Diolah dari Hasil Angket Penilaian Validasi ahli

Berdasarkan hasil dari validasi tahap 2 oleh ahli materi pada tabel 4.2 dapat diketahui bahwa validasi ahli materi memperoleh nilai sebagai berikut: pada aspek cakupan materi diperoleh nilai rata-rata 3.67 dengan kriteria “valid”, pada aspek akurasi materi diperoleh nilai rata-rata 3.58 dengan kriteria “valid” dan pada aspek yang terakhir yaitu tahapan *Realistic Mathematics Education* (RME) diperoleh rata-rata 3.33 dengan kriteria “valid”. Selain dalam bentuk tabel data diatas disajikan juga dalam bentuk grafik dan dapat dilihat pada grafik 4.12.

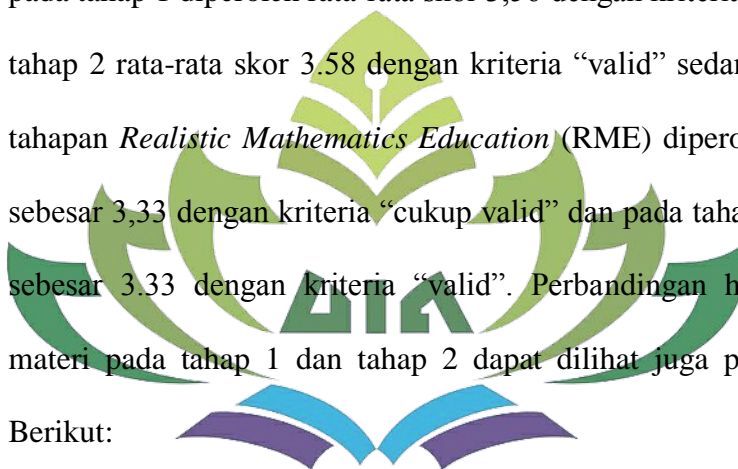


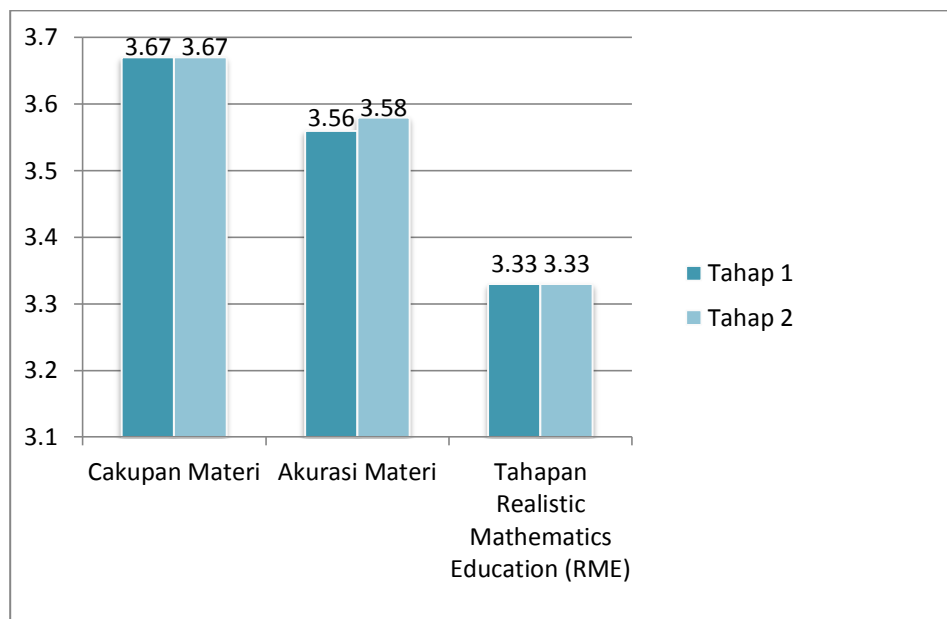
Gambar 4.12 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2

Terlihat dari gambar 4.12 grafik hasil validasi ahli materi tahap 2 diatas bahwa pada aspek akurasi materi mengalami peningkatan yang cukup baik dan pada aspek cakupan materi dan tahapan *Realistic Mathematics Education* (RME) nilai rata-rata tetap dan sudah bernilai

valid maka materi pada media alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga sudah layak dan tidak dilakukan perbaikan kembali.

Hasil penelitian validasi ahli materi tahap 1 mengalami peningkatan pada validasi ahli materi tahap 2. Adapun nilai pada aspek cakupan materi pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor 3,67 dengan kriteria “valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor 3.67 dengan kriteria “valid”, aspek akurasi materi pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor 3,56 dengan kriteria “valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor 3.58 dengan kriteria “valid” sedangkan pada aspek tahapan *Realistic Mathematics Education* (RME) diperoleh rata-rata skor sebesar 3,33 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor sebesar 3.33 dengan kriteria “valid”. Perbandingan hasil validasi ahli materi pada tahap 1 dan tahap 2 dapat dilihat juga pada gambar 4.13 Berikut:





Gambar 4.13 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1 dan Tahap 2

Dari gambar di atas terlihat bahwa terdapat peningkatan pada aspek akurasi materi dari tahap 1 ke tahap 2 dan dari ketiga aspek tersebut telah valid dan media yang dihasilkan sudah layak digunakan.

2) Hasil Validasi Ahli Media

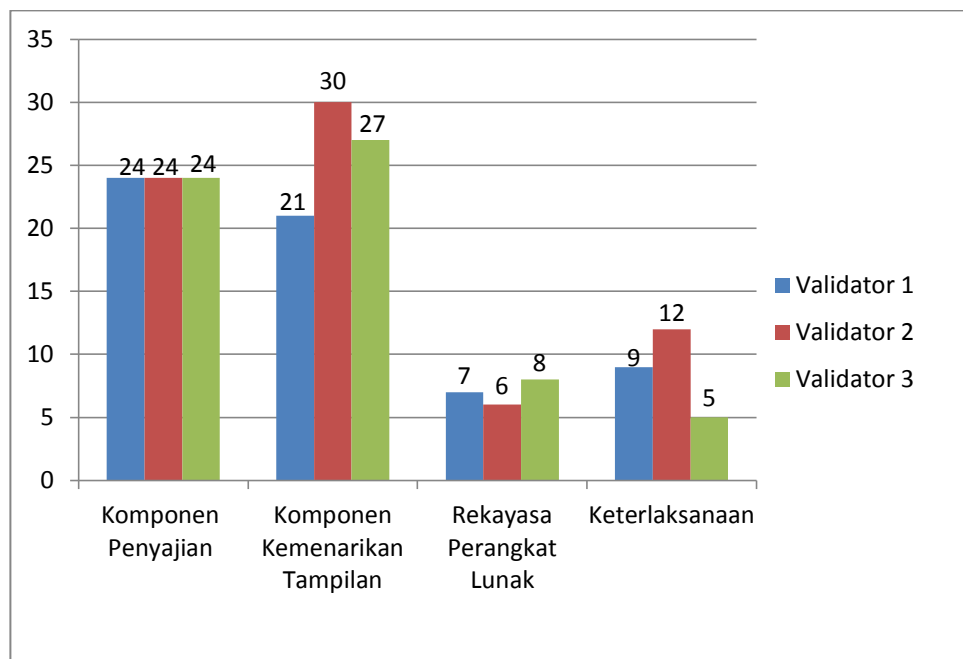
Validasi ahli media bertujuan untuk menguji penyajian media berupa alat peraga berbentuk aplikasi. Adapun validator ahli media adalah 3 dosen pendidikan matematika yaitu bapak Iip Sugiharta, M.Si, Ibu Siska Andriani, M.Pd, dan Ibu Wita Kurnia, S.Kom, M.Pd. Hasil data validasi dari ahli media pada tahap 1 dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3
Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Media

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Komponen Penyajian	\sum Skor	24	24	24
		x_i	3	3	3
		\bar{x}	3		
		Kriteria	Cukup Valid		
2	Komponen Kemenarikan Tampilan	\sum Skor	21	30	27
		x_i	1.90	2.73	2.45
		\bar{x}	2,36		
		Kriteria	Kurang Valid		
3	Rekayasa Perangkat Lunak	\sum Skor	7	6	8
		x_i	3.5	3	4
		\bar{x}	3,33		
		Kriteria	Valid		
4	Keterlaksanaan	\sum Skor	9	12	16
		x_i	2.25	3	4
		\bar{x}	3,08		
		Kriteria	Cukup Valid		

Sumber Data : Diolah dari Hasil Angket Penilaian Validasi ahli

Berdasarkan hasil validasi ahli media tahap 1 diatas diketahui bahwa validasi ahli media memperoleh nilai sebagai berikut: pada aspek komponen penyajian diperoleh nilai rata-rata 3 dengan kriteria “cukup valid”, pada aspek komponen kemenarikan tampilan diperoleh rata-rata 2,36 dengan kriteria “kurang valid”, pada aspek rekayasa perangkat lunak diperoleh nilai 3,33 dengan kriteria “valid”, dan pada aspek terakhir yaitu aspek keterlaksanaan diperoleh nilai 3,08 dengan kriteria “cukup valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 1 oleh ahli media disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli media tahap 1 dari masing-masing validator.



Gambar 4.14 Grafik Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1

Terlihat dari gambar 4.14 grafik hasil validasi ahli media tahap 1 pada aspek komponen kemenarikan tampilan diperoleh hasil rata-rata terendah yaitu 2,36 dengan kriteria “kurang valid” dan pada aspek komponen penyajian dan aspek keterlaksanaan diperoleh kriteria “cukup valid” sehingga pada aspek tersebut harus lebih banyak lagi untuk diperbaiki.

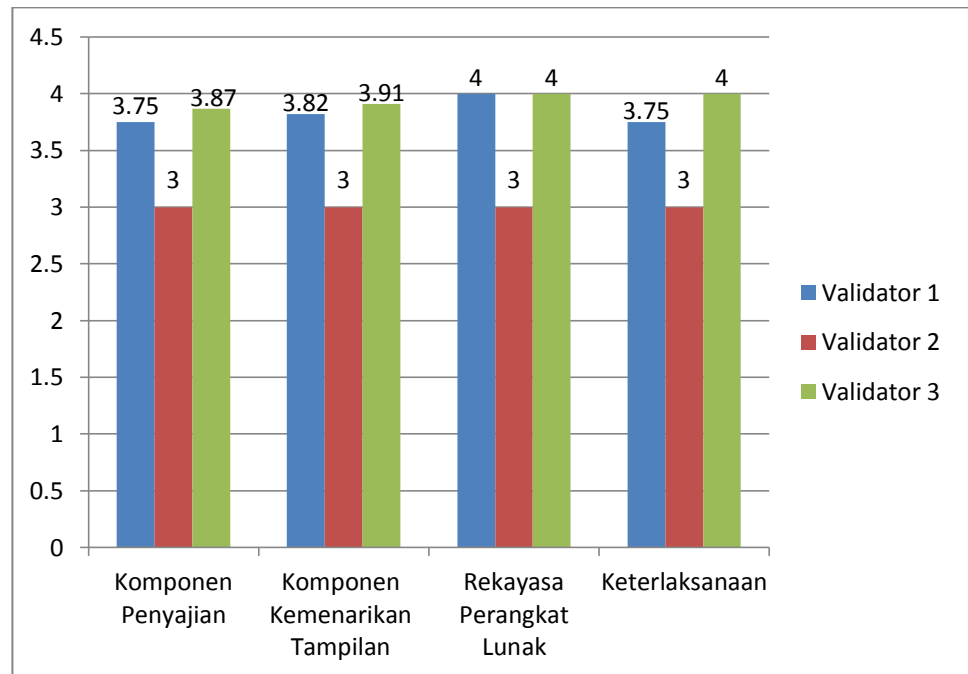
Setelah melakukan validasi media tahap 1 dan media telah diperbaiki maka peneliti melakukan validasi media tahap 2. Validasi ahli media tahap 2 bertujuan untuk melihat dan menilai kriteria hasil media yang sudah diperbaiki oleh peneliti. Adapun data hasil validasi ahli media tahap 2 dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4
Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Media

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Komponen Penyajian	\sum Skor	30	24	31
		x_i	3.75	3	3.87
		\bar{x}	3,54		
		Kriteria	Valid		
2	Komponen Kemenarikan Tampilan	\sum Skor	42	33	43
		x_i	3.82	3	3.91
		\bar{x}	3,61		
		Kriteria	Valid		
3	Rekayasa Perangkat Lunak	\sum Skor	8	6	8
		x_i	4	3	4
		\bar{x}	3,67		
		Kriteria	Valid		
4	Keterlaksanaan	\sum Skor	15	12	16
		x_i	3.75	3	4
		\bar{x}	3,58		
		Kriteria	Valid		

Sumber Data : Diolah dari Hasil Angket Penilaian Validasi ahli

Berdasarkan hasil validasi ahli media tahap 2 pada tabel 4.4 diatas dapat diketahui bahwa validasi ahli media memperoleh nilai sebagai berikut: pada aspek komponen penyajian diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,54 dengan kriteria “valid”, pada aspek komponen kemenarikan tampilan diperoleh nilai sebesar 3,61 dengan kriteria “valid”, pada aspek rekayasa perangkat lunak diperoleh nilai sebesar 3,67 dengan kriteria “valid”, dan pada aspek terakhir yaitu aspek keterlaksanaan diperoleh nilai sebesar 3,58 dengan kriteria “valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 2 oleh ahli media disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli media tahap 2 dari masing-masing validator.

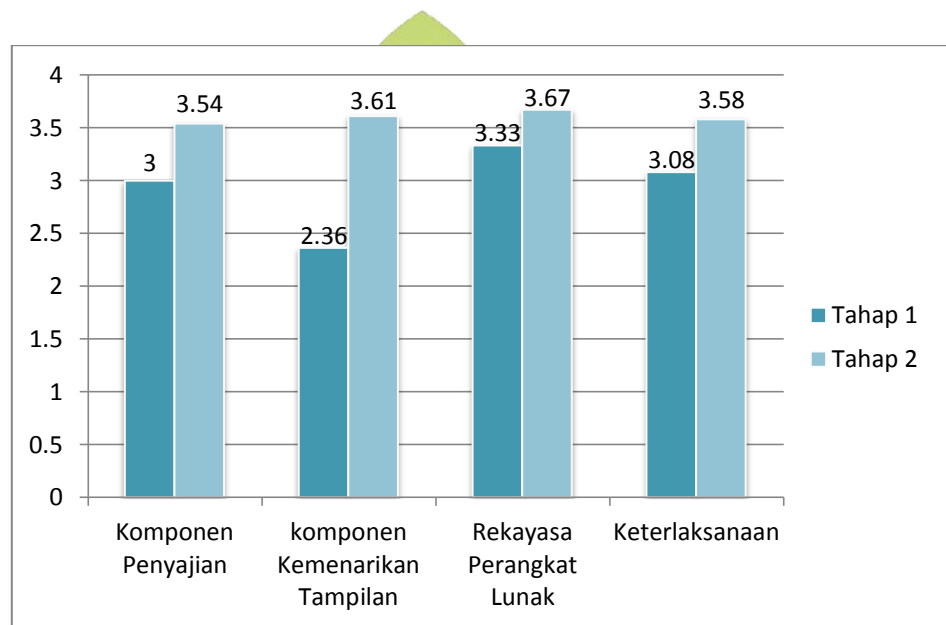


Gambar 4.15 Grafik Hasil Validasi Ahli Media Tahap 2

Gambar 4.15 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi ahli media tahap 2 dari semua aspek mengalami peningkatan yang cukup baik dan masuk dalam kriteria valid maka media telah layak dan tidak perlu perbaikan lagi.

Hasil penelitian validasi ahli media tahap 1 mengalami peningkatan yang signifikan pada validasi ahli media tahap 2. Adapun nilai pada aspek komponen penyajian pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor 3 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor yaitu 3,54 dengan kriteria “valid”, aspek komponen kemenarikan tampilan pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor 2,36 dengan kriteria “kurang valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor yaitu 3,61 dengan kriteria “valid”, aspek rekayasa

perangkat lunak pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor sebesar 3,33 dengan kriteria “valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor sebesar 3.367 dengan kriteria “valid”. Sedangkan pada aspek keterlaksanaan pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor 3,08 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor yaitu 3.58 dengan kriteria “valid”. Perbandingan hasil validasi ahli media pada tahap 1 dan tahap 2 dapat dilihat juga pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1 dan Tahap 2

Dari gambar 4.16 grafik perbandingan hasil validasi ahli media tahap 1 dan tahap 2 terlihat bahwa terdapat peningkatan yang sangat baik pada seluruh aspek dan telah memiliki kriteria valid sehingga media yang dihasilkan sudah layak digunakan.

d. Revisi Pembuatan Produk

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media dengan berbagai penilaian dan masukan, selanjutnya peneliti melakukan revisi desain produk yang dikembangkan tersebut sesuai saran dan masukan dari para ahli.

Berikut saran/masukan untuk perbaikan produk:

1) Saran/Masukan Ahli Materi

Tahap validasi dilakukan oleh ahli materi, validator memberikan saran /masukan dengan tujuan agar produk yang dibuat lebih baik dari produk sebelumnya. Saran/masukan validator ahli materi dapat dilihat pada tabel

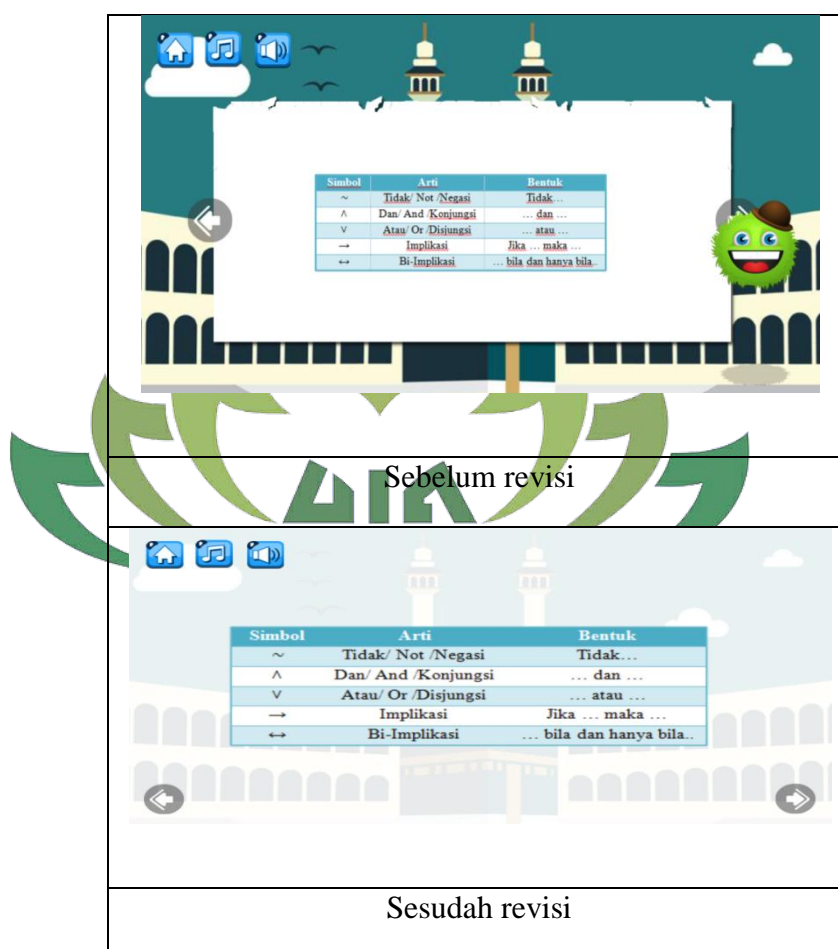
4.5.

Tabel 4.5
Saran Perbaikan Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Saran/Masukan untuk perbaikan
1	Cakupan Materi	Tidak ada perbaikan
2	Keakuratan Materi	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki tabel keterangan arti dan simbol logika matematika - Tambahkan sumber rujukan/referensi pada menu materi
3	Tahapan <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME)	Tidak ada perbaikan

Berdasarkan tabel 4.5 dapat dilihat bahwa perbaikan pada keakuratan materi dengan masukan dari validator ahli materi untuk memperbaiki tabel keterangan arti dan simbol logika matematika dan menambahkan sumber

rujukan/referensi pada menu materi sedangkan pada cakupan materi dan tahapan *Realistic Mathematics Education* (RME) tidak ada perbaikan. Hasil perbaikan menurut saran/masukan dari ahli materi disajikan dalam gambar sebagai berikut:



Gambar 4.17 Tampilan perbaikan pada tabel arti dan simbol logika matematika

Pada gambar 4.17 menjelaskan bahwa validator ahli materi menyarankan untuk memperbaiki tabel arti dan simbol logika matematika pada materi. Setelah diperbaiki sesuai masukan validator maka materi tersebut

sudah sesuai. Kemudian saran/masukan dari validator yang selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.18.



Gambar 4.18 Tampilan tambahan referensi pada materi

Pada gambar 4.18 validator ahli memberikan masukan untuk menambahkan sumber rujukan materi atau referensi yang dipakai dalam penyusunan materi yang diletaka pada menu materi bagian akhir. Setelah dilakukan perbaikan sesuai saran/masukan dari ahli materi maka referensi pada menu materi telah ditambahkan.

Untuk aspek cakupan materi dan sintaks atau tahapan *Realistic Mathematics Education* (RME) tidak ada perbaikan. Hanya saja pada angket atau kata sintaks diubah menjadi tahapan.

2) Saran/Masukan Ahli Media

Validator ahli media memberikan beberapa saran/masukan untuk perbaikan media sebagai acuan untuk memperbaiki kualitas media dari aplikasi alat peraga agar lebih baik. Saran/masukan yang diberikan sebagai berikut:

Tabel 4.6
Saran Perbaikan Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Saran/Masukan untuk perbaikan
1	Komponen Penyajian	Tidak ada perbaikan
2	Komponen Kemenarikan Tampilan	<ul style="list-style-type: none"> - Ubah tampilan <i>background</i> menjadi transparan - Ubah gambar karakter pada media - Perbaiki tata penulisan pada materi - Hilangkan kerangka tandon air pada alat peraga - Perbaiki letak ikon petunjuk atau instruksi (i) pada soal - Tambahkan kata “tekan” pada petunjuk pengisian soal - Hilangkan menu <i>exit</i> pada menu utama
3	Rekayasa Perangkat Lunak	Perbaiki button-button pada soal agar dapat dengan mudah dioperasikan
4	Keterlaksanaan	Tidak ada perbaikan

Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa pada aspek komponen penyajian menurut penilaian yang diberikan oleh validator ahli media yaitu tidak perlu adanya perbaikan, tetapi pada aspek komponen kemenarikan tampilan terdapat beberapa perbaikan menurut beberapa saran dari para ahli yaitu untuk

mengubah tampilan *background*, mengubah gambar karakter pada media, memperbaiki tata penulisan pada materi, memperbaiki letak ikon petunjuk pengerjaan soal, menambahkan kata “tekan” pada petunjuk pengerjaan soal, dan menghilangkan menu *exit* pada tampilan menu utama. Hasil perbaikan dari saran/masukan para ahli media disajikan dalam gambar sebagai berikut:



Gambar 4.19 Perbaikan *background* pada media

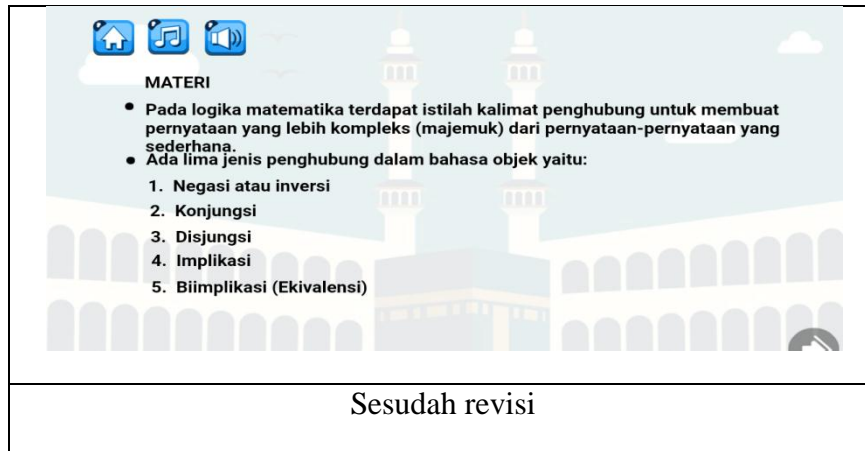
Pada gambar 4.19 menjelaskan bahwa validator ahli media menyarankan untuk mengubah tampilan layar pada *background* sejarah logika matematika dan materi agar lebih jelas. Setelah dilakukan perbaikan sesuai saran validator ahli, maka *background* pada media telah dibuat lebih jelas dan dibuat lebih transparan sesuai saran yang diberikan. Selanjutnya yaitu perbaikan gambar karakter pada media dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.20 Perbaikan gambar dan tata penulisan

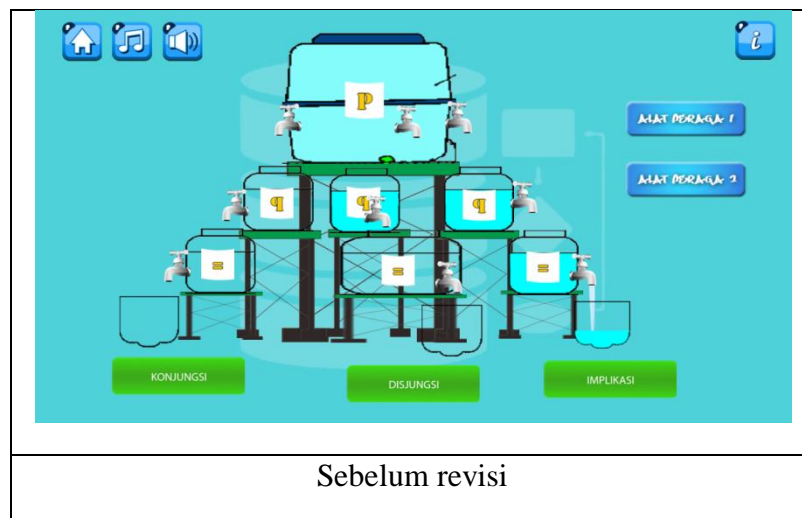
Pada gambar 4.20 dapat dilihat perbaikan gambar sesuai masukan dari validator ahli media dengan tujuan agar gambar lebih menarik dan berkaitan dengan dunia pendidikan. Setelah dilakukan perbaikan sesuai saran validator ahli media maka gambar telah diubah dan menjadi lebih menarik. Selanjutnya yaitu perbaikan tata penulisan pada bagian isi menu sejarah logika matematika yang dapat dilihat juga pada simbol-simbol di gambar sebelumnya, sedangkan perbaikan penulisan pada bagian isi menu materi dapat dilihat pada gambar berikut ini:

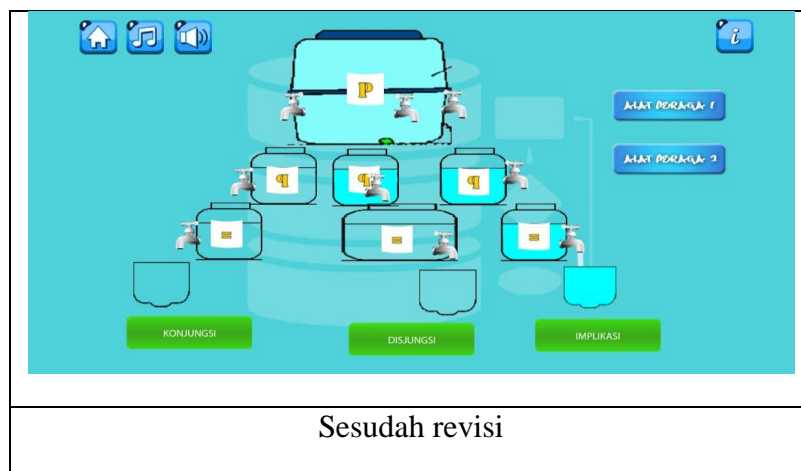




Gambar 4.21 Perbaikan gambar dan tata penulisan

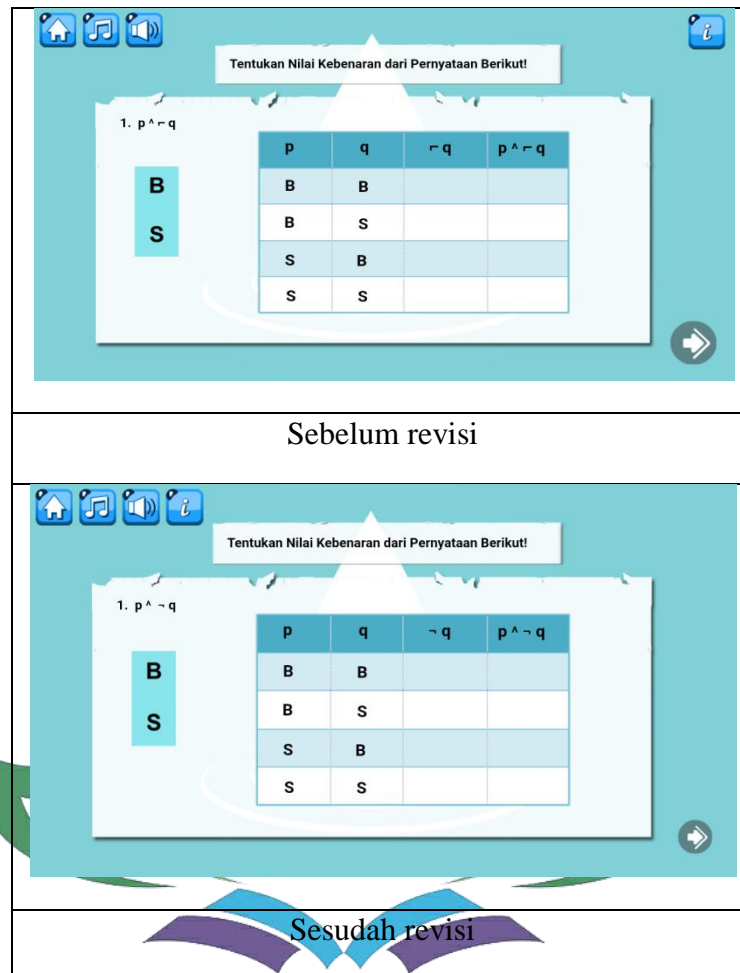
Gambar 4.21 adalah tampilan perbaikan tata penulisan sesuai masukan dari validator ahli media. Tampilan materi telah diperbaiki sesuai dengan susunan penulisan simbol berdasarkan saran dari para ahli sehingga tampilan menjadi lebih jelas dan menarik. Selanjutnya yaitu perbaikan pada menu alat peraga, yaitu menghilangkan kerangka pada miniatur tandon air sesuai saran dari validator ahli media. Tampilan perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.22.





Gambar 4.22 perbaikan alat peraga miniatur tandon air

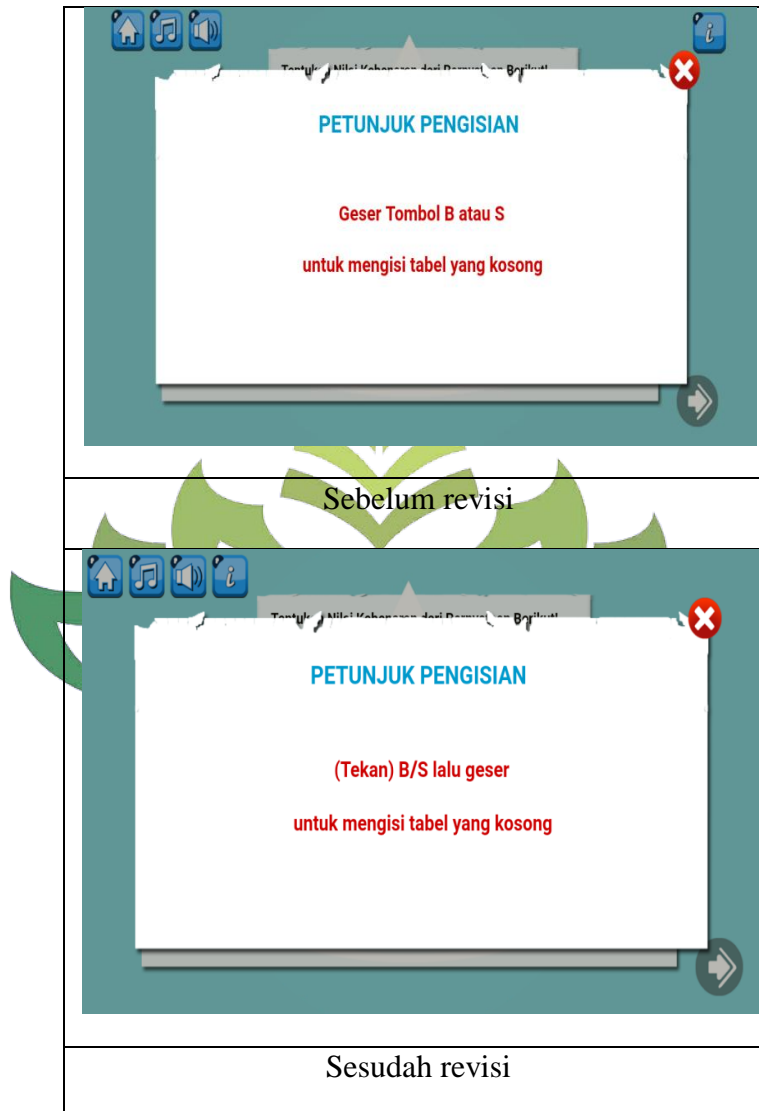
Pada gambar 4.22 diatas merupakan tampilan alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga, sesuai masukan dari validator ahli media yaitu untuk menghilangkan kerangka pada tandon air dengan tujuan agar bentuk alat peraga tandon air dapat lebih jelas terlihat saat dilakukan pembuktian rumus dengan mengoperasikan keran pada setiap simbol logika matematika. Setelah dilakukan perbaikan sesuai masukan dan saran validator ahli media maka alat peraga miniatur tandon air telah diperbaiki sehingga menjadi lebih jelas dan menarik. Selanjutnya validator menyarankan untuk memperbaiki letak ikon petunjuk pengerjaan soal (*i*) pada bagian isi menu soal, perbaikan tampilan dapat dilihat pada gambar 4.23 berikut:



Gambar 4.23 tampilan perbaikan ikon instruksi (i) pada soal

Pada gambar 4.23 diatas merupakan tampilan perbaikan ikon petunjuk pengerjaan soal atau instruksi (i) pada soal sesuai saran/masukan dari validator ahli media dengan tujuan agar setiap ikon tergabung jadi satu ditepi kiri atas pada layer dan tidak terpisah sehingga ikon (i) dapat terlihat dengan jelas. Setelah dilakukan perbaikan sesuai masukan dari validator ahli media tersebut maka layer pada soal pun sudah diperbaiki sehingga menjadi lebih

teratur dan menarik. Kemudian penambahan kata “tekan” pada petunjuk pengisian soal, tampilan perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4.24 penambahan kata “tekan” pada petunjuk soal

Saran/masukan dari validator ahli yang selanjutnya yaitu agar ditambahkan kata “tekan” pada petunjuk pengisian soal dengan tujuan agar perintah dalam pengerjaan lebih jelas dan mudah. Setelah dilakukan perbaikan

maka petunjuk pengisian soal menjadi lebih jelas sesuai saran dari validator ahli media. Perbaikan selanjutnya yaitu menghilangkan menu *exit* pada menu utama, tampilan perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.25.

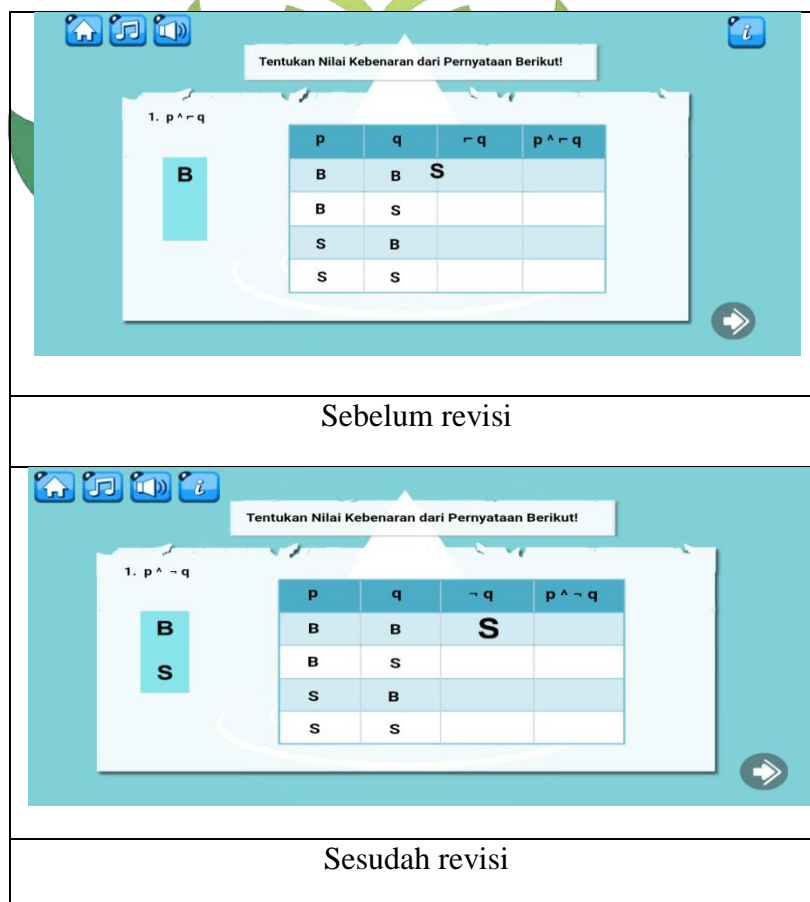


Gambar 4.25 Menghilangkan menu *exit* pada menu utama

Pada gambar 4.25 menjelaskan bahwa validator ahli media menyarankan untuk menghilangkan menu *exit* pada menu utama karena menu *exit* tidak berfungsi dengan baik dan cara keluar dari aplikasi sudah diwakili

dengan tombol *back* sehingga menu *exit* dihilangkan. Setelah menu *exit* dihilangkan sesuai saran yang diberikan oleh validator maka tampilan menjadi lebih sederhana dan menarik.

Selain perbaikan pada komponen kemenarikan media, perbaikan juga terdapat pada rekayasa perangkat lunak dimana validator ahli media menyarankan untuk memperbaiki button-button yang ada pada aplikasi sehingga lebih mudah untuk dioperasikan. Tampilan perbaikan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.26 berikut:



Gambar 4.26 Tampilan perbaikan button

Pada gambar 4.26 menjelaskan bahwa validator ahli media menyarankan memperbaiki button-button pada media dengan tujuan agar setiap button dapat dioperasikan dengan mudah sesuai dengan cara kerjanya. Berdasarkan masukan dari validator ahli media maka aplikasi sudah diperbaiki dan dapat dioperasikan dengan lebih mudah. Selanjutnya selain penilaian perbaikan diatas untuk aspek komponen penyajian dan keterlaksanaan menurut validator ahli media dinilai tidak perlu adanya perbaikan.

4. Implementation (Tahap Implementasi)

Setelah produk telah selesai divalidasi oleh para ahli dan sudah diperbaiki, selanjutnya produk diuji cobakan kepada mahasiswa di kampus UIN Raden Intan Lampung Prodi Pendidikan Matematika dengan uji coba yang terdiri dari 3 mahasiswa untuk uji kelompok kecil dan 10 mahasiswa untuk uji kelompok besar, setelah itu akan diujikan juga pada 1 kelas mahasiswa yang sedang belajar mata kuliah logika matematika untuk menilai efektivitas dari media yang telah dibuat.

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba ini dilakukan untuk menguji kemenarikan dari produk aplikasi yang dikembangkan. Pada uji kelompok kecil produk yang telah dibuat diuji cobakan kepada 3 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah logika matematika dengan dipilih secara *purposive sampling* yaitu 1 mahasiswa berkemampuan rendah, 1 mahasiswa berkemampuan sedang dan 1

mahasiswa berkemampuan tinggi menurut data hasil ujian mahasiswa oleh dosen pengampu. Uji coba dilakukan dengan menjelaskan penggunaan alat peraga pada aplikasi yang telah dikembangkan dan kemudian mahasiswa belajar memahami materi dengan menggunakan produk yang telah dibuat dan pada bagian akhir uji coba mahasiswa diberikan angket kemenarikan dari pembelajaran menggunakan aplikasi alat peraga tandon air dengan hasil dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7
Hasil uji coba kelompok kecil

No.	Nama	Jumlah Skor	Skor Kelayakan
1	Dwi Agus Pramono	39	3,25
2	Melvi Adistia	41	3,42
3	Ida Oktarida	40	3,33
	JUMLAH	120	$\bar{x} = 3,33$

Sumber Data : Diolah dari Hasil Angket Penilaian Uji Coba Kelompok Kecil

Berdasarkan analisis pada tabel 4.7 Hasil uji coba kelompok kecil dengan subyek penelitian sebanyak 3 orang mahasiswa diperoleh skor rata-rata sebesar 3,33 dengan kriteria interpretasi yang dicapai yaitu “Sangat Menarik”, dengan data yang diperoleh tersebut berarti aplikasi alat peraga yang dikembangkan oleh penulis mempunyai kriteria menarik untuk digunakan sebagai media belajar mahasiswa pada mata kuliah logika matematika di Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung.

b. Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba juga dilakukan guna menguji kemenarikan dari produk aplikasi yang dikembangkan. Pada uji kelompok besar ini produk yang telah dibuat diuji cobakan kepada 10 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah logika matematika dengan dipilih secara *purposive sampling* yaitu 4 mahasiswa berkemampuan rendah, 5 mahasiswa berkemampuan sedang dan 1 mahasiswa berkemampuan tinggi menurut data hasil ujian mahasiswa oleh dosen pengampu. Uji coba dilakukan dengan menjelaskan penggunaan alat peraga dengan membagikan *link* aplikasi, kemudian mahasiswa dapat menginstal aplikasi alat peraga tersebut dan selanjutnya mahasiswa belajar memahami materi dengan menggunakan produk yang telah dibuat dan pada bagian akhir pengisian angket uji coba kemenarikan dari pembelajaran menggunakan aplikasi alat peraga tandon air dengan hasil pada tabel berikut:

Tabel 4.8
Hasil uji coba kelompok besar

No.	Nama	Jumlah Skor	Skor Kelayakan
1	Ahmad Safi'i	47	3,92
2	Dewi Lestari	40	3,33
3	Guswita Anggraini	45	3,75
4	Luthvia Rohmaini	43	3,58
5	Nadila Aysahni	39	3,25
6	Riska Restiana	40	3,33
7	Ru'yatul hasanah	39	3,25
8	Tri Desi Retnosari	36	3,00
9	Veroni Radin Nadila	36	3,00
10	Yuliana	37	3,08
	JUMLAH	402	$\bar{x} = 3,35$

Sumber Data : Diolah dari Hasil Angket Penilaian Uji Coba Kelompok Besar

Berdasarkan tabel 4.8 hasil uji coba kelas besar dengan subyek penelitian sebanyak 10 orang mahasiswa diperoleh skor rata-rata sebesar 3,35 dengan kriteria interpretasi yaitu “Sangat Menarik”, dilihat dari data tersebut hal ini berarti aplikasi alat peraga yang dikembangkan oleh penulis juga mempunyai kriteria menarik untuk digunakan sebagai media belajar mahasiswa pada mata kuliah logika matematika di Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung.

c. Uji Efektivitas

Setelah dilakukan uji coba kemenarikan pada uji kelompok kecil dan uji coba kelompok besar kepada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah logika matematika, selanjutnya aplikasi alat peraga tersebut diuji cobakan ke mahasiswa yang baru menempuh mata kuliah logika matematika di jurusan pendidikan matematika. Pada uji coba ini penulis mengadakan pertemuan untuk melaksanakan proses pembelajaran kepada 1 kelas mahasiswa pendidikan matematika disertai pemberian soal *pretest* sebelum memulai pembelajaran, selanjutnya menjelaskan materi kalimat penghubung dengan menggunakan media alat peraga logika matematika dan diakhiri dengan pemberian *posttest* pada mahasiswa dengan tujuan untuk melihat apakah produk yang telah dibuat sudah efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran. Adapun hasil perhitungan *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9
Hasil Perhitungan *Pretest* dan *Posttest*

	N	Skor Ideal	Skor Minimum	Skor Maksimum	Xbar
<i>Pretest</i>	23	100	65	90	83,26
<i>Posttest</i>	23	100	85	100	95,65

Berdasarkan data yang diperoleh tersebut diketahui perolehan skor minimum, skor maksimum dan Xbar perhitungan *pretest* dan *posttest*. Hasil skor minimum *pretest* adalah 65 dan skor minimum *posttest* yaitu 85. Skor maksimum *pretest* adalah 90 dan skor maksimum *posttest* yaitu 100. Nilai Xbar *pretest* adalah 83,26 dan nilai Xbar pada *posttest* adalah 95,65. Rekapitulasi nilai *N-gain* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.10
Rekapitulasi Nilai *N-Gain*

No	Kelas	n	Nilai			
			Skor Ideal	Skor Minimum	Skor Maksimum	Rata-rata <i>N-gain</i>
1	Kelas A Semester 3	23	100	0,333	1	0.800

Berdasarkan data pada tabel diatas diketahui nilai minimum, nilai maksimum dan nilai dari rata-rata *N-gain*. Hasil nilai minimum dari *pretest* dan *posttest* adalah 0,333 dan nilai maksimum dari *pretest* dan *posttest* adalah 1 sedangkan nilai rata-rata *N-Gain* pada *pretest* dan *posttest* adalah 0,800 dan termasuk dalam kategori tinggi.

5. *Evaluation* (Tahap Evaluasi)

Tahap ADDIE selanjutnya yang dapat diterapkan pada tahap lainnya yaitu tahap evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk menganalisis data hasil penelitian yang diperoleh yaitu analisis kebutuhan awal, penyusunan desain, kevalidan media dan materi dari para ahli serta hasil angket respon mahasiswa. Setelah tahap evaluasi dilakukan disetiap tahapan dan diperoleh hasil akhir yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa aplikasi alat peraga ini mempunyai kriteria sangat menarik maka dengan ini media dapat digunakan pada proses pembelajaran.

B. Pembahasan

1. Kajian Produk Akhir

Penulis merupakan salah satu mahasiswa di Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung, penulis melaksanakan tugas penyusunan skripsi ini dibawah bimbingan dosen pendidikan matematika. Prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan ADDIE, dengan tahapan pengembangan yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Pada tahap analisis, penulis melakukan pra penelitian di Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung, terdapat beberapa hal kajian yang diamati oleh penulis mulai dari sistem pembelajaran maupun proses belajar mengajar yang dilaksanakan mahasiswa di kelas. Pada kegiatan

pembelajaran beberapa pendidik masih menggunakan sistem belajar konvensional dengan metode ceramah, mahasiswa hanya mendengarkan penjelasan pendidik dan mengerjakan soal pada buku paket. Terlihat dalam proses pembelajaran tersebut mahasiswa cenderung pasif dan kurang memiliki daya ingat dan penalaran yang baik. Bicara masalah penalaran sebenarnya matematika itu sendiri memiliki peranan penting sebagai dasar logika dan penalaran, berkaitan dengan penalaran tersebut di Jurusan Pendidikan matematika UIN Raden Intan Lampung terdapat mata kuliah yang juga berkaitan dengan logika atau penalaran yaitu mata kuliah Logika Matematika.

Penulis selanjutnya menggagas ide untuk melakukan suatu penelitian dan pengembangan yang dapat merangsang mahasiswa mampu belajar lebih aktif dan lebih bermakna dengan suasana belajar yang tidak hanya terpaku pada buku paket saja namun juga mengikuti perkembangan teknologi yang sedang melesat di era sekarang. Berdasarkan informasi yang diperoleh terdapat dua dosen pengampu mata kuliah logika matematika di jurusan pendidikan matematika, setelah dilakukan pertimbangan termasuk waktu luang akhirnya penulis melakukan wawancara dengan Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd. penulis mengajukan beberapa pertanyaan terkait sistem pembelajaran yang diterapkan di kelas dan mengkaji materi yang akan dibahas dalam penelitian.

Berdasarkan wawancara, selanjutnya penulis melakukan analisis kebutuhan kepada mahasiswa yang menempuh mata kuliah logika matematika

dengan memberikan angket dan soal analisis kebutuhan berupa materi dasar dalam logika matematika yaitu kalimat penghubung berupa tabel kebenaran. Hasilnya banyak mahasiswa yang merasa pembelajaran kurang menarik dan tidak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, selain itu jawaban soal analisis kebutuhan pun banyak yang belum tepat dan jawaban masih tertukar. Menurut Kurbaita dkk dalam penelitiannya menyebutkan bahwa salah satu faktor kurangnya ketertarikan peserta didik dalam belajar baik di rumah maupun di sekolah yaitu karena rumitnya bahan ajar yang digunakan. Prastowo pun menyatakan bahwa dalam realita pendidikan di lapangan terlihat banyak pendidik yang masih menggunakan bahan ajar yang siap pakai, instan, serta tanpa merencanakan, menyiapkan dan menyusunnya sendiri sehingga resiko yang dapat terjadi yaitu bahan ajar yang dipakai tidak kontekstual, tidak menarik dan monoton.⁵⁵

Selain bahan ajar, pendidik matematika mungkin perlu melakukan introspeksi terhadap cara mengajarnya karena kadang-kadang kebencian mahasiswa terhadap matematika tidak pada matematika itu sendiri, tetapi cara mengajar di kelas. Menurut Soedjadi pendidik perlu mengubah diri untuk tidak selalu menggurui tetapi perlu meyakini bahwa setiap peserta didik memiliki

⁵⁵ Ismu Fatikhah and Nurma Izzati , ' Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan *Emoticon Quotient* Pada Pokok Bahasan Himpunan',. *Eduma: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.8,No.2.h.181.

potensi pemberian yang diyakini mereka mampu menggunakan matematika sebagai alat dan menghargai matematika sebagai karya penalaran.⁵⁶

Hal tersebut mendukung penulis untuk mengembangkan suatu bahan ajar baru untuk mengatasi permasalahan yang ada, akhirnya penulis mengembangkan suatu media pembelajaran yang dapat mengkonkritkan materi agar mahasiswa dapat belajar lebih bermakna yaitu berupa alat peraga.

Alat peraga adalah media pembelajaran yang dikembangkan sebagai fasilitator peserta didik dalam belajar. Alat peraga dipilih karena mampu mentransfer pemahaman atau pesan dari yang tidak dapat pendidik sampaikan melalui kata-kata saja. Belajar menggunakan alat peraga dapat memberikan suasana belajar yang lebih berkesan, menyenangkan dan bermakna bagi mahasiswa. Alat peraga bukan hanya sebagai media pembelajaran namun juga disebut alat yang dapat membantu mewujudkan tujuan pendidikan. Alat peraga adalah sumber belajar yang dapat digunakan secara luwes, yaitu alat peraga dapat di utak-atik, lepas pasang atau manipulasi karena berbentuk audiovisual dan real. Alat peraga ini bisa dikatakan sebagai (*bridge*) atau jembatan dalam menyampaikan pesan dengan pemahaman yang lebih baik daripada dengan menggunakan buku cetak saja. Hal tersebut dikarenakan dengan belajar menggunakan alat peraga maka mahasiswa dapat belajar dengan mengalami secara langsung yang diharapkan mahasiswa dapat membangun dan menemukan pengetahuan kembali dengan caranya sendiri.

⁵⁶ Sutarto Hadi, *opcit*, h. 6.

Tujuan pengembangan ini yaitu untuk mengembangkan alat peraga matematika berpendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Penulis memilih RME karena pendekatan ini berkaitan dengan pembelajaran kontekstual yang berangkat dari suatu keyakinan bahwa seorang tertarik untuk belajar apabila ia melihat makna dari apa yang dipelajarinya, hal itu dapat terjadi dikarenakan RME berkaitan dengan dunia nyata (*real word*) yang digunakan sebagai titik awal dalam pengembangan ide dan konsep matematika. Hal ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika. Selain itu dengan pendekatan RME mahasiswa dapat belajar menggunakan pemodelan, yaitu kemampuan menerjemahkan realitas kedalam bentuk matematika; sebaliknya menafsirkan model matematika dalam konteks dan realitasnya dengan tujuan matematika dapat membantu mahasiswa menjadi individu yang dapat memahami dan menggunakan matematika dalam berbagai situasi dalam kehidupan yang berkaitan dengan alam dan lain-lain.

Penulis mengembangkan alat peraga berbentuk aplikasi. Penulis menyadari betul akan perkembangan zaman yang ada saat ini, dimana teknologi hampir menguasai disemua lini kehidupan manusia bukan hanya dalam segi sosial saja namun juga berpengaruh besar dalam dunia pendidikan. Dunia pendidikan mendapat pengaruh besar dalam berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, hal ini juga ditunjang oleh penemuan dalam

matematika. Beberapa tingkat sekolah bahkan perguruan tinggi memang sudah ada yang menerapkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, namun hanya beberapa dan pemanfaatannya juga terbatas pada ruang dan waktu tertentu seperti penggunaan *slide power point* di kelas. Pada abad 21 ini diketahui bahwa keberadaan *smartphone* sangat marak digunakan. Selain *smartphone* digunakan sebagai alat komunikasi bisa juga untuk beberapa keperluan yang sangat membantu manusia yaitu beberapa aplikasi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari ditambah juga sebagai hiburan atau *game*. Pelajar saat ini cenderung tidak lepas dari yang namanya *smartphone*, apabila digunakan secara bijak penggunaan *smartphone* ini sangat menguntungkan terutama dalam mengakses informasi atau materi ajar yang tersedia diberbagai situs internet. Namun fakta yang ada dilapangan justru sebaliknya, tidak semua pelajar baik di tingkat sekolah maupun perguruan tinggi kurang bijak dan cermat dalam menggunakan alat ini. Banyak dari mereka yang justru terkena dampak negatif mulai dari kecanduan *game* bahkan hal buruk lainnya.

Sehingga penulis menemukan cara agar pelajar khususnya mahasiswa sebagai pemuda bangsa yang nantinya akan lebih dulu memimpin peradaban untuk dapat menggunakan teknologi dengan lebih bermakna. Penulis mencoba merancang pembelajaran yang dapat digunakan di *smartphone* agar mahasiswa dapat belajar secara fleksibel. Hal ini diharapkan mampu membuat mahasiswa untuk berfikir lebih aktif dan belajar dengan mudah serta lebih berkesan.

Tahap selanjutnya yaitu *design*, pada tahap ini penulis merancang aplikasi alat peraga mulai dari bentuk dan konten yang terdapat dalam aplikasi serta materi yang akan dibahas pada aplikasi tersebut. Selain memilih fitur-fitur tampilan aplikasi, penulis juga merancang tampilan dari alat peraga yang akan dikembangkan mulai dari bentuk hingga pembuktian rumus yang dapat diterapkan dengan pengoperasian alat peraga tersebut. Setelah memikirkan pembuktian rumus pada materi tabel kebenaran kalimat penghubung, penulis juga menghubungkan dengan sesuatu yang *real* atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari agar pembelajaran yang ada lebih berkesan dan bermakna. Penyusunan desain dan materi pada alat peraga disusun dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Penyusunan alat peraga dengan pendekatan RME ini sangat sesuai untuk mahasiswa pada perguruan tinggi karena mahasiswa dapat belajar secara aktif dan kritis untuk mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman mereka sendiri. Hal ini sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Billy Suandito bahwa pentingnya suatu pembuktian dan motivasi mendasar mengapa orang perlu membuktikan suatu pernyataan matematika, yaitu untuk meyakinkan bahwa apa yang selama ini dianggap benar adalah memang benar dengan cara membangun konsep awal pada mahasiswa agar lebih memahami apa itu matematika dan bagaimana seharusnya matematika diajarkan agar mahasiswa juga dapat menghubungkan materi yang ada dengan kehidupan sehari-hari.

Akhirnya penulis menemukan ide yaitu untuk merancang dan mengembangkan suatu alat peraga berbentuk tandon air tingkat tiga dengan memodifikasi alat peraga yang pernah dikembangkan sebelumnya di Kota Manna. Pada penelitian sebelumnya tampilan alat peraga berbentuk *real* dan sangat sederhana baik dari segi tampilan maupun materi yang dibahas. Sedangkan pada penelitian ini penulis ingin mengembangkannya menjadi sebuah alat peraga berbasis *android* dengan bentuk serta materi yang lebih kompleks lagi.

Alat peraga tandon air tingkat tiga ini merupakan miniatur yang dibuat dengan bentuk dan cara kerja yang sama dengan tandon air yang ada dalam kehidupan sehari-hari namun bentuknya dibuat dalam skala kecil dan berbentuk aplikasi. Pada tandon air dibuat seperti nyata dengan menggunakan elemen air dan keran agar pembelajaran lebih menarik. Selain merancang bentuk dari aplikasi alat peraga tersebut, selanjutnya penulis menyusun instrument yang akan digunakan saat validasi dan penelitian berupa angket penilaian validasi, angket kemenarikan dan soal baik soal *pretest* maupun *posttest*.

Tahap yang selanjutnya yaitu *development* atau pembuatan dan pengembangan produk yang telah didesain pada tahap sebelumnya, penulis mulai membuat produk dengan menyusun fitur yang telah disusun menggunakan program *Construct 2*, *Corel Draw X4*, dan *Adobe Photoshop CS6*, selain itu penulis juga membuat instrumen yang telah digagas pada tahap

sebelumnya. Sistematika pada alat peraga berbentuk aplikasi ini disajikan berurut yaitu terdiri dari bagan awal, bagian isi, dan bagian penutup. Pada bagian awal terdapat *splash screen* atau tampilan awal sebelum masuk ke enam menu utama yang terdiri dari menu sejarah logika matematika, menu materi, menu alat peraga, menu soal, dan menu tentang atau profil. Bagian isi terdiri dari isi-isi dari bagian menu awal yaitu penjelasan sejarah logika matematika yang menjelaskan penjelasan singkat cikal bakal munculnya ilmu logika matematika menurut beberapa ahli, materi penghubung kalimat yaitu konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi pada tabel kebenaran; tautologi dan kontradiksi, pembuktian rumus dan cara penggunaan alat peraga tandon air tingkat tiga yang terdiri dari alat peraga 1 memuat pembuktian rumus konjungsi, disjungsi dan implikasi; alat peraga 2 berisi pembuktian rumus biimplikasi, tautologi dan kontradiksi dengan cara kerja yang berbeda-beda. Beberapa soal latihan berupa tabek kebenaran dengan cara pengisian yaitu *drag and drop* B/S ke kolom yang telah disediakan; dan profil penulis yang memuat nama penulis, tempat tanggal lahir serta *e-mail* penulis. Pada bagian penutup terdapat tombol *back* atau tombol kembali pada *android* untuk keluar dan menutup aplikasi. Setelah produk dibuat dan dikembangkan langkah selanjutnya yaitu validasi produk.

Alat peraga yang dibuat dalam bentuk aplikasi melalui pendekatan RME ini secara keseluruhan telah melalui beberapa tahap validasi oleh tiga dosen pendidikan matematika sebagai ahli materi dan tiga dosen pendidikan

matematika sebagai ahli media di UIN Raden Intan Lampung, penulis melakukan validasi sebanyak dua kali pada validator tersebut. Setelah di validasi kemudian produk direvisi sesuai saran dan masukan dari validator, terdapat beberapa hal yang diperbaiki yaitu dari aspek materi perbaikan pada lambang atau simbol logika dan cara penulisan serta penambahan sumber rujukan pada bagian akhir menu materi. Sedangkan pada aspek media produk direvisi pada bagian *background* tampilan aplikasi agar ditampilkan lebih transparan untuk memperjelas tulisan materi pada layar *smartphone*, selanjutnya perbaikan dilakukan pada bentuk alat peraga yaitu penghilangan kerangka tandon air dengan tujuan agar tandon yang ditampilkan lebih jelas dan tidak terlalu rumit penyajiannya, perbaikan lainnya yaitu pada button-button yang ada di tampilan atas supaya menu yang ada lebih tersusun dan rapi. Setelah diperbaiki aplikasi alat peraga yang dikembangkan memperoleh hasil akhir yaitu kriteria valid dari masing-masing validator, baik validator ahli materi maupun validator ahli media. Hal itu menunjukkan alat peraga matematika yang dikembangkan oleh penulis sudah layak dan valid untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran mahasiswa.

Tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi, penulis melakukan penelitian berupa uji kelompok kecil, uji kelompok besar dan uji efektivitas. Uji kelompok kecil dilakukan secara *purposive sampling* oleh penulis kepada tiga orang mahasiswa pendidikan matematika yang telah menempuh mata kuliah logika matematika berdasarkan pertimbangan nilai dari dosen

pengampu mata kuliah logika matematika. Pada uji coba kelompok kecil mahasiswa mengisi angket kemenarikan yang disediakan oleh penulis dengan beberapa soal yang memiliki rentang nilai yaitu 1 sampai dengan 4. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, akhirnya penulis memperoleh hasil dengan kriteria interpretasi sangat menarik. Setelah melakukan uji coba kelompok kecil dan tanpa ada perbaikan, penulis melakukan uji coba kelompok besar kepada seluruh sepuluh orang mahasiswa yang juga telah menempuh mata kuliah logika matematika secara *purposive sampling* berdasarkan data nilai ujian sebelumnya yang diperoleh dari dosen pengampu mata kuliah logika matematika. Mahasiswa dalam uji coba kelompok besar ini juga mengisi angket kemenarikan yang telah disusun oleh penulis, hasil yang didapat dari uji coba yaitu bahwa aplikasi alat peraga yang dikembangkan oleh penulis memperoleh hasil interpretasi sangat menarik dan layak, sehingga produk tersebut dapat diteruskan untuk dilakukan uji efektivitas tanpa revisi. Selanjutnya tahap akhir di implementasi ini yaitu uji efektivitas, penulis menguji keefektifan produk atau aplikasi alat peraga logika matematika kepada 1 kelas mahasiswa pendidikan matematika yang baru saja menempuh mata kuliah logika matematika. Selama penelitian penulis memberikan soal *pretest* pada awal pertemuan kemudian dilanjutkan dengan menjelaskan aplikasi dan cara penggunaannya kepada mahasiswa dikaitkan dengan materi dan ayat Al-Qur'an serta kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, sebelum penjelasan materi menggunakan aplikasi tersebut penulis

memberikan *link* untuk menginstal aplikasi pada *smartphone* mahasiswa diawal pertemuan. Seusai mahasiswa belajar dan memahami konsep kalimat penghubung pada aplikasi tersebut, mahasiswa diberikan soal *posttest* untuk diisi dilanjut dengan angket kemenarikan dari aplikasi alat peraga yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil pada uji efektivitas maka diketahui nilai rata-rata *N-Gain* yang diperoleh yaitu dalam kriteria interpretasi tinggi. Kemenarikan dari alat peraga berbentuk aplikasi didukung dengan adanya pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dan aplikasi program utama *Construct 2*, *Corel Draw X4*, dan *Adobe Photoshop CS6*. Pendekatan RME berperan dalam penyusunan materi dan pembuktian rumus kalimat penghubung tabel kebenaran, tautologi dan kontradiksi pada alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga yang mana dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Materi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga membuat mahasiswa akan lebih mudah dalam memahami materi.

Sedangkan program *Construct 2*, *Corel Draw X4* dan *Adobe Photoshop CS6* berperan pada aplikasi dalam pembuatan logo, *splash screen*, gambar karakter tampilan media dan desain serta penggunaan alat peraga miniatur tandon air tingkat tiga. Penggunaan program tersebut juga sebagai sarana pendukung untuk menambahkan *sound* pada aplikasi. Dengan adanya *sound* berupa air (bertemakan alam) menjadi pendukung akan kemenarikan alat peraga berbentuk aplikasi ini sehingga mahasiswa tidak mudah jenuh dalam membaca dan memahami materi. Selain itu aplikasi pembelajaran ini

juga dapat digunakan dimanapun dan kapanpun serta menjadi salah satu sumber belajar baru yang menarik bagi mahasiswa.

Tahap lainnya yaitu evaluasi, tahap ini bersifat fleksibel karena dapat digunakan disemua tahapan model ADDIE ini. Evaluasi dilakukan penulis untuk mengevaluasi analisis kebutuhan setelah dilakukan pra penelitian pada tahap *analysis*, selanjutnya digunakan juga untuk mengevaluasi hasil desain atau rancangan yang digagas oleh penulis, evaluasi juga sangat dibutuhkan pada tahap development yaitu untuk mengevaluasi sejauh mana kualitas dari produk yang telah dikembangkan dan juga hasil validasi dari para ahli, evaluasi selanjutnya sangat berperan pada tahap implementasi yaitu untuk melihat bukan hanya kualitas namun juga kemenarikan dari alat peraga tandon air tingkat tiga yang telah dikembangkan dan diujicobakan kepada mahasiswa pendidikan matematika UIN Raden Intan Lampung, pembelajaran dengan menggunakan alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui RME ini bukan hanya mahasiswa dapat berfikir kritis dan belajar lebih aktif atau berkesan namun juga pembelajaran akan lebih bermakna dan membuat daya ingat terhadap pemahaman konsep pada materi tabel kebenaran akan terekam lama karena mahasiswa dapat belajar secara langsung membangun konsep dan pengetahuannya sendiri dengan bahan ajar yang dapat digunakan secara fleksibel.

Hasil dari penelitian dan pengembangan yang penulis lakukan ini sejalan dengan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, dilihat

dari hasil penelitian Harna Yulistriani dan Ali Mahmudi dengan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran dengan memanfaatkan alat peraga manipulatif dan lingkungan diperoleh hasil bahwa produk yang dikembangkan dengan pemanfaatan alat peraga tersebut memperoleh kriteria valid, praktis dan efektif.⁵⁷ Penilaian selanjutnya yaitu kreativitas dalam memecahkan masalah matematika yang menggunakan pendekatan PMRI atau sama dengan RME yang dilakukan oleh Suherman disimpulkan bahwa 1) mempelajari pola bilangan lebih menarik dan mudah dengan menggunakan pendekatan matematika realistik, 2) pembelajaran matematika realistik memperkenalkan masalah yang bersifat aplikatif dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran lebih bermakna, 3) pembelajaran matematika realistik menekankan penanaman konsep pemahaman, kreatifitas peserta didik, dan proses nalar dalam matematika.⁵⁸ Penelitian relevan lainnya juga mengatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan RME lebih baik daripada model pembelajaran langsung hal ini berdasarkan penelitian Fredi Ganda Putra dan Sarah Wahyu Susanti.^{59,60} Penelitian Netriwati mengatakan terdapat peningkatan kemampuan berfikir logis dan

⁵⁷ Yulistriani, *opcit*, h. 155.

⁵⁸ Suherman, ' Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Maslah Matematika Materi Pola Bilangan Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)',. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.6, No.1 (2015), 81.

⁵⁹ Fredi Ganda Putra, ' Pengaruh Pembelajaran Reflektif Dengan Pendekatan Matematika Realistik Bernuansa Keislaman Terhadap Kemampuan Komunikasi',. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.7, No.2 (2016), 203.

⁶⁰ Sarah Wahyu Susanti, *opcit*, h. 733.

hasil belajar peserta didik dengan menggunakan rangkaian listrik.⁶¹ namun pada penelitian lain yaitu Rahmad Ramelan Setia Nudi mengatakan bahwa penerapan pendidikan matematika realistik Indonesia atau RME melalui penggunaan alat peraga praktik minatur tandon air terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik bila dibandingkan dengan alat peraga charta rangkaian listrik seri paralel.⁶²

2. Kelebihan dan Kekurangan Produk

Ada beberapa kelebihan dan kekurangan pada alat peraga logika matematika ini, yaitu:

a. Kelebihan

- 1) Memuat materi logika matematika yang disusun dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) sehingga mahasiswa lebih mudah memahami materi yang dipelajarinya.
- 2) Penyajiannya dalam bentuk aplikasi sehingga untuk menggunakannya mahasiswa hanya perlu menginstal sekali selanjutnya aplikasi ini lebih fleksibel dapat digunakan kapan saja dan dimana saja tanpa memerlukan koneksi internet.
- 3) Dilengkapi dengan *sound* berupa air (bertemakan alam) serta desain dan bentuk tandon air tingkat tiga yang menambah keterkaitan aplikasi dan materi dengan kehidupan sehari-hari.

⁶¹ Netriwati, *opcit*, h. 75.

⁶² Rahmad Ramelan Setia Budi, *opcit*, h. 63.

b. Kekurangan

Kekurangan pada media ini yaitu materi terbatas pada kalimat penghubung, tautologi dan kontradiksi saja.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

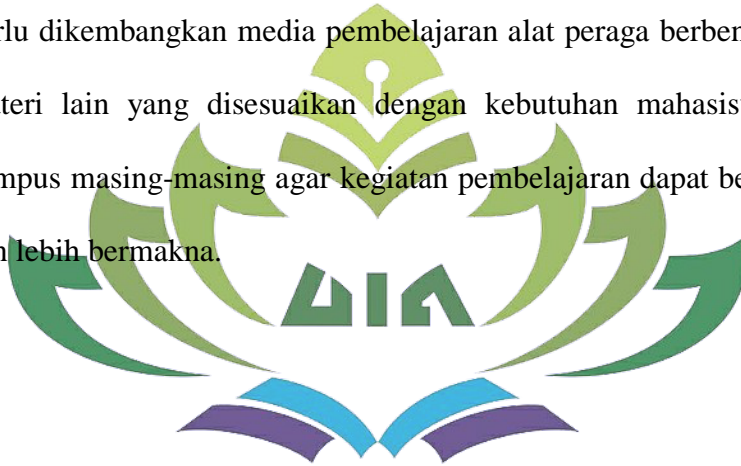
Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *realistic mathematics education* menggunakan metode pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, dengan tahap-tahap pengembangan yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Respon dari penggunaan alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *realistic mathematics education* di UIN Raden Intan Lampung yaitu memperoleh kriteria valid dari hasil penilaian para ahli yaitu ahli materi dan media dan hasil uji coba alat peraga kepada mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung pada uji kelompok kecil dan uji kelompok besar memperoleh kriteria interpretasi sangat menarik serta pada uji efektifitas memperoleh hasil nilai *N-Gain* dengan kategori tinggi. Sehingga disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga logika matematika miniatur tandon air tingkat tiga melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) di UIN Raden Intan Lampung adalah layak, menarik dan efektif untuk digunakan bagi mahasiswa.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penulis memiliki beberapa saran yaitu:

1. Media pembelajaran alat peraga dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi logika matematika untuk mahasiswa ini perlu disempurnakan kembali, jika memang hal tersebut bermanfaat dan menghasilkan produk yang berkualitas.
2. Perlu dikembangkan media pembelajaran alat peraga berbentuk aplikasi pada materi lain yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa serta kondisi kampus masing-masing agar kegiatan pembelajaran dapat berlangsung efektif dan lebih bermakna.



DAFTAR PUSTAKA

- AD, Yahya. (2017). "Pembinaan Masyarakat Islam Melalui Pendekatan Dzikir dan Pikir." *Konseli: Jurnal Bimbingan dan Konseling*, Vol.04, No.2. (2017).
- Amilaska, H. Z., Yuliyanti, S. "Penerapan Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, Menyenangkan Gembira dan Berbobot (PAIKEM GEMBROT) Untuk Meningkatkan Komunikasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas X.B MA NW SIKUR Materi Pokok Logika." *J-MPM: Jurnal Media Pendidikan Matematika*. Vol.2, No.1, (2014).
- Annisah, S. "Alat Peraga Pembelajaran Matematika." *Jurnal Tarbawiyah*. Vol.11. No. 1. (2014).
- Budi, R. R. S. "Penerapan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia melalui Penggunaan Alat Peraga Praktik Miniatur Tandon Air Terhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas X SMA Negeri 3 Kota Manna." *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 2, No.1. (2008).
- Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung .2012.
- Djamarah, S. B., Zain, A. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta. 2013.
- Febriana, L. C., Sulur & Yudyanto. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Materi Tekanan Mencakup Ranah Kognitif, Afektif, dan Psikomotor Sesuai Kurikulum 2013 Untuk Siswa SMP/MTs." *Universitas Negeri Malang*. (2014).
- Ganda Putra, Fredi. 'Pengaruh Pembelajaran Reflektif Dengan Pendekatan Matematika Realistik Bernuansa Keislaman Terhadap Kemampuan Komunikasi', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.7, No. 2 (2016).
- Hadi, Sutarto. *Pendidikan Matematika Realistik*. Jakarta: RajaGrafindo. 2017.
- Handayani, N. "Penerapan Strategi Pembelajaran REACT Dengan Pendekatan RME Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis." *UNY: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. (2015).

Heuvel-Panhuizen, M., V. D., & Drijvers, P. "Realistic Mathematics Realistic Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education*." *Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer*. (2014).

<https://almanhaj.or.id/3364-keutamaan-menyantuni-anak-yatim.html> (diakses pada 27 April 2018, Pukul 08.10)

Husna, F. L., Dwina. F., Murni. D. "Penerapan Strategi REACT Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Batang Anai." *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.3, No.1. (2014).

Ida Harini, L.P & Bagus Okta, T. "Penggunaan Mind Map dalam Pembuktian Matematika". *Jurnal Matematika*, Vol. 6. No. 1 (2016).

Maisarah, KMS., Fauzi. M. A., Matondang, Z. "Perbedaan Pengaruh Model Pembelajaran Hands-On Mathematics dan Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Pemahaman Relasional dan Mathematics Anxiety Siswa." *Jurnal Tematik*. Vol.6, No. 2. (2016).

Manongga, D. & Nataliani, Y. *Matematika Diskrit*. Jakarta: Prenada media Group. 2013.

Masykur, R., Nofrizal, Syazali, M. "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash." *Al-jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.8, No.2. (2017).

Mudlofir, A., & Rusydiyah, E. F. *Desain Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Rajawali Pers. 2016.

Netriwati. "Meningkatkan Kemampuan Berfikir Logis Matematis Mahasiswa dengan Menggunakan Rangkaian Listrik Pada Materi Logika di IAIN Raden Intan Lampung." *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.6, No.1. (2015).

Nurmitasari. "Pembelajaran Lingkaran Dengan Metode Demonstrasi Melalui Alat Peraga Konkrit dan Alat Peraga Gambar". *Jurnal e-DuMath*. Vol 2. No. 1. (2016).

- Oktana, Tisa. "Pengembangan Alat Peraga Lingkaran dengan Metode Penemuan Terbimbing Kelompok Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis." *UNY: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. (2015).
- Prastowo, Andi. *Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu*. Jakarta: Prenamedia Group. 2015.
- Pratiwi, Dona Dinda. "Analisis Kemampuan Komunikasi dalam Pemecahan Masalah Matematika Sesuai dengan Gaya Kognitif dan Gender." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.6, No. 2. (2015).
- Pribadi, B. A. *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Jakarta : Prenada Media Grup. 2014.
- Rusman. *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2015.
- Sari, A. P. P., & Amin, M., Betty Lukiat. "Buku Ajar Bioteknologi Berbasis Informatika dengan Model ADDIE." *Jurnal Pendidikan*. (2017).
- Sari M, Akmalia D. "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Numbereds Heads Together (Nht) Pada Materi Gerak Tumbuhan Di Kelas Viii Smp Sei Putih Kampar". *Lectura*. (2011).
- Suandito, Billy. "Bukti Informal Dalam Pembelajaran Matematika," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.8, No.1(2017).
- Sudarwan, Danim. *Pengantar Kependidikan*. Bandung: Alfabeta. 2013).
- Sudjana, Nana. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo. 2013.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 2014.
- . *Metode Penelitian Kombinasi Mixed Methods*. Bandung: Alfabeta. 2016.

- Suherman, 'Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.6, No. 1 (2015).
- Susanti, Sarah Wahyu. "Eksperimentasi Model Pembelajaran RME, NHT, dan MPL Terhadap Hasil Belajar Siswa SMPN 3 Balikpapan." *UNY: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. (2015).
- Suyono, Haryanto. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 2014.
- Syarif Sumantri, Mohammad. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada. 2015.,
- Wekke, Ismail Suardi, dan Ridha Windi Astuti. "Kurikulum 2013 Di Madrasah : Implementasi Di Wilayah Minoritas Muslim." *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 2, no. 1 (23 Juni 2017).
- Yulistiyanini, H., & Mahmudi, A. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Geometri Ruang SMP dengan Memanfaatkan Alat Peraga Manipulatif dan Lingkungan." *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.10. No.2. (2015).

